image
not
available





LA VIE

DES

STEPHENSON



PARIS. TYPOGRAPHIE DE HENRI PLON,

IMPRIMEUR DE L'EMPEREUR,

8, RUE GARANCIÈRE.





Frontispiece.

GEORGE STEPHENSON

image
not
available

image
not
available

LA VIE

DES

STEPHENSON

COMPRENANT

L'HISTOIRE DES CHEMINS DE FER
ET DE LA LOCOMOTIVE

PAR

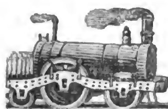
SAMUEL SMILES

OUVRAGE TRADUIT DE L'ANGLAIS

PAR

F. LANDOLPHE

> Produire, c'est mouvoir.
> J. S. MILL.



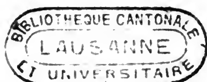
PARIS

HENRI PLON, IMPRIMEUR-ÉDITEUR

10, RUE GARANCIÈRE

—

1868



PRÉFACE.

Ce livre est la traduction d'un ouvrage qui a eu mainte édition en Angleterre et en Amérique, et qui, nous l'espérons, ne sera pas moins bien accueilli par le lecteur français sous la nouvelle forme que nous lui donnons.

L'influence des chemins de fer sur la société et la civilisation est déjà si grande aujourd'hui, que la vie des hommes qui ont surtout contribué à les établir et à développer la puissance de la locomotive ne saurait manquer d'exciter l'intérêt général, sinon permanent, des lecteurs de tous les pays.

Parmi ces hommes, George Stephenson est l'un des plus éminents et des plus remarquables; car c'est à son génie comme mécanicien, c'est à son grand bon sens et à son indomptable persévérance, que le monde est surtout redevable du système des chemins de fer à locomotives.

Bien que George Stephenson soit l'objet principal de cette biographie, son fils Robert (qui a fourni à l'auteur la plupart des documents relatifs à la vie de son père et à l'histoire des premiers chemins de fer) forme aussi une partie essentielle de l'ouvrage. Père et fils furent si intimement associés au début de leurs carrières respectives, qu'il est difficile, sinon impossible, de raconter l'une sans raconter l'autre. Au fait, la vie et les travaux du fils ne sont que le complément de la vie et des travaux du père.

L'extension des chemins de fer dans tous les pays civilisés a été, en grande partie, l'œuvre des vingt der-

nières années; et pendant les dix années qui viennent de s'écouler, la longueur des chemins de fer en activité en Europe a été plus que triplée. Malgré l'opinion exprimée par M. Thiers en 1834, à la Chambre des députés, « que cette invention était sans avenir dans notre pays, et que si la France construisait cinq lieues de chemin de fer par an, ce serait beaucoup, » la France s'est montrée aussi entreprenante et aussi active que toute autre contrée dans la construction des chemins de fer. Ainsi, selon l'*Annuaire officiel des chemins de fer* de 1867, la longueur des lignes ouvertes au trafic en France, en 1836, n'était que de 157 kilomètres; dix années plus tard, en 1846, elle était de 1,348 kilomètres; dix années plus tard encore, en 1856, elle était de 5,153 kilomètres, et, le 31 décembre 1866, elle s'était étendue à 14,506 kilomètres. A la même époque, la longueur des chemins de fer ouverts au trafic dans le reste de l'Europe était de 52,414 kilomètres.

Maintenant, quel sera le résultat définitif des chemins de fer sur la civilisation? C'est là une question que résoudra l'avenir. Cependant on peut dire, dès ce moment, que leur influence a été presque aussi puissante dans les opérations de guerre que dans les arts qui appartiennent à la paix. Il est donc permis d'espérer qu'en abrégeant les distances, en rapprochant les nations les unes des autres, en les mettant à même d'échanger plus librement les produits de l'industrie aussi bien que ceux de la pensée, les chemins de fer finiront par détruire les antipathies et par unir de plus en plus étroitement la grande famille humaine.

LA VIE

DES

STEPHENSON.

CHAPITRE PREMIER.

LE BASSIN HOUILLER DE NEWCASTLE.

La grande houillère du Durham et du Northumberland, au nord de l'Angleterre, s'étend directement et presque sans interruption, de la rivière Tees à la rivière Tweed. Elle longe la côte de la mer du Nord, plonge même sous cette mer, et s'avance irrégulièrement dans les deux comtés jusqu'à une distance en quelques endroits considérable. Cette immense couche de houille repose sous environ huit cents milles carrés de pays, et l'exploitation du charbon dans les différentes veines occupe un grand nombre de bras.

Newcastle peut être considéré comme la capitale du pays, quoiqu'il y ait beaucoup d'autres villes importantes dans les environs, telles que Sunderland, Shields (nord et sud), Hartlepool et Middlesborough, dont la prospérité dépend en grande partie de la vente et de l'embarquement du char-

bon pour Londres et pour les autres ports de l'Angleterre et de l'étranger.

Les Romains, qui avaient établi une colonie à Newcastle, jetèrent un pont sur la Tyne, le *Pons Ælii,* près de l'endroit où se trouve à présent le pont à bas niveau, représenté dans la gravure ci-dessus, et élevèrent, pour le commander, de puissantes fortifications sur l'éminence qu'occupe aujourd'hui la gare du chemin de fer central. Au nord et au nord-ouest s'étendait une contrée sauvage et stérile, abondante en bruyères, en montagnes et en marais, mais occupée en partie par des tribus farouches et barbares de Pictes et de Calédoniens. Pour défendre la jeune colonie des ravages de ces dangereux voisins, les Romains bâtirent une forte muraille qui s'étendait, à travers le pays, depuis Wallsend « *Fin du mur* », sur la rive nord de la Tyne, à quelques milles au-dessous de Newcastle, jusqu'à Burgh-upon-Sands, sur les rivages du Solway-Frith. Les traces de cette muraille se retrouvent encore dans les districts montagneux et moins peuplés du Northumberland. Dans les environs de Newcastle, elles ont graduellement disparu sous les travaux des générations qui se sont succédé, bien que le charbon de « *Wallsend* », consumé à nos foyers domestiques, serve encore à nous rappeler le grand travail romain.

L'abandon du pays par ces colons fut suivi d'une longue période d'obscurité, pendant laquelle la Northumbrie se peupla d'une race entièrement nouvelle, composée principalement de Saxons du nord de la Germanie et de Norses de la Scandinavie, dont les eorls ou comtes firent de Newcastle leur résidence favorite. Puis vinrent les Normands, qui bâtirent, il y a environ huit cents ans, le New Castle « *Château Neuf* » dont la ville tire son nom présent. Le donjon de cette construction vénérable, noirci par l'âge et par la fumée, se dresse encore intact à l'extrémité nord du noble

pont à haut niveau, œuvre d'utilité des temps modernes, confrontant ainsi cette relique guerrière d'une civilisation plus ancienne.

La proximité de la frontière d'Écosse était un grand obstacle à la sécurité et au développement de Newcastle au moyen âge de l'histoire d'Angleterre. Et même les batteurs de bruyères, ou marandeurs, continuèrent à ravager le pays entre Newcastle et Berwick longtemps après la réunion des deux couronnes. La noblesse vivait dans ses châteaux forts; les fermes importantes elles-mêmes étaient fortifiées, et l'on dressait des molosses pour suivre à la piste les voleurs de bestiaux dans leurs retraites des montagnes. Les juges de cours d'assises se rendaient à cheval de Carlisle à Newcastle, entourés d'une escorte armée jusqu'aux dents. Pour fournir des poignards et d'autres armes à cette escorte, le shérif de Newcastle payait annuellement un tribut appelé « fonds de la dague et de la protection »; et, bien que la nécessité d'une pareille protection ait depuis longtemps cessé d'exister, le tribut continue à se payer en larges pièces d'or du temps de Charles Ier.

A peu près jusqu'au milieu du siècle dernier, les chemins à travers le Northumberland n'étaient guère que des sentiers tracés par les chevaux; et il y a peu d'années que le char primitif de l'agriculteur, avec ses roues pleines, était presque aussi commun dans la partie occidentale du comté qu'il l'est aujourd'hui en Espagne. La vieille route romaine continuait à être la plus praticable entre Newcastle et Carlisle, et jusqu'à une époque comparativement récente, c'était par cette voie que se faisait le commerce entre les deux villes au moyen de chevaux de charge. Lorsque le maréchal Wade essaya, en 1745, de s'avancer vers l'ouest pour couper la marche des rebelles highlanders vers le sud, il en fut complétement empêché par l'état des routes, qui étaient impraticables aux voitures. Après avoir abattu la rébellion, le

maréchal vint construire une route militaire pour relier Newcastle à Carlisle. Il suivit de près le tracé de la muraille romaine, l'espace de trente milles à l'ouest de Newcastle, et détruisit ce qui restait de ce travail, afin de se procurer des matériaux pour sa nouvelle construction.

Depuis cette époque, de grands changements se sont opérés sur la Tyne. Lorsque le bois à brûler devint rare et cher, et que les forêts du sud de l'Angleterre se trouvèrent incapables de satisfaire à la demande croissante de combustible, l'attention se porta sur les trésors de charbon enfouis dans les environs de Newcastle et de Durham. Dès lors la houille devint un article d'exportation qui ne fit que grandir, et le feu de *charbon de mer* prit graduellement la place du feu de bois. Aussi un ancien écrivain définit-il Newcastle « l'œil du Nord et le foyer qui chauffe les contrées méridionales de ce royaume. » Le combustible est devenu le principal commerce de ce pays, commerce qui s'est accru d'année en année, jusqu'à ce qu'enfin le charbon extrait de ces mines du nord dépasse la quantité extraordinaire de seize millions de tonnes par an, dont neuf millions de tonnes au moins sont chaque année exportées par mer.

En même temps Newcastle s'est étendu, dans toutes les directions, loin de ses anciennes limites. La ville du moyen âge, ceinte de murailles et peuplée de moines et de marchands, est devenue un centre actif de commerce et de manufactures, avec une population de près de cent mille âmes. Ce n'est plus une forteresse frontière, « une égide contre les invasions et les fréquentes insultes des Écossais », comme l'appellent les anciennes chartes, mais une ville affairée, livrée à l'industrie paisible, et la source d'une immense force motrice, qu'elle porte, sous la forme de charbon, à toutes les parties du monde.

Newcastle est, sous beaucoup de rapports, une ville sin-

gulièrement intéressante, surtout dans ses vieux quartiers, que sillonnent une foule de rues étroites et de ruelles tortueuses, formées par des maisons hautes et antiques qui s'étagent sur la pente rapide de la rive nord de la Tyne, de même que les rues également escarpées de Gateshead gravissent la rive opposée. Un épais nuage de fumée est constamment suspendu sur la ville, dérobant presque la lumière du soleil. Au nord et au sud, l'atmosphère est pareillement sombre, et sur toute la région houillère qui s'étend de la Coquet à la Tees, espace d'environ cinquante milles du nord au sud, la surface du sol témoigne d'immenses travaux souterrains. Dans toutes les directions on ne voit que monceaux de cendres et de rebuts, charbon et scorie, déblais de vieilles mines abandonnées, pompes et machines de nouvelles. Si vous traversez la contrée pendant la nuit, la terre vous semble en beaucoup d'endroits lancer des flammes; le flamboiement des fours à coke, des hauts fourneaux et des amas de mauvais charbon embrasé, rougit le ciel à une telle distance que l'horizon ressemble à une ardente ceinture de feu.

La nécessité, qui s'est fait sentir de bonne heure, de faciliter le transport du charbon des mines aux lieux d'embarquement, explique naturellement comment le chemin de fer et la locomotive ont dû tout d'abord trouver leur place dans un pays comme celui que nous venons de décrire brièvement. Dans les premiers temps, le charbon était transporté aux navires dans des paniers ou dans des sacs placés sur le dos de chevaux. Puis on employa des tombereaux dont on facilita le roulage par des ornières revêtues de dalles. Ceci amena l'agrandissement du véhicule, qui prit le nom de *waggon*, ou chariot, et qui était monté sur quatre roues au lieu de deux. Un auteur de l'endroit écrivait, vers le milieu du dix-septième siècle : « Des milliers d'hommes sont employés à ce commerce de charbon; des milliers gagnent leur

vie à travailler dans les mines, et des milliers, à transporter la houille dans des chariots à la rivière Tyne. »

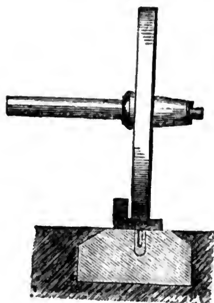
Pour faciliter encore davantage le roulage des chariots, en diminuant le frottement, on plaça parallèlement des madriers sur des *sleepers*, ou traverses de bois, ou on les emboîta simplement dans les ornières. On rapporte que ces rails de bois furent employés pour la première fois par un certain M. Beaumont, vers l'an 1630; et sur un chemin ainsi revêtu, un seul cheval pouvait traîner un énorme chariot lourdement chargé, depuis la mine jusqu'à l'embarcadère. Roger North, en 1676, trouva ce système généralement adopté, et il parle des sommes importantes payées alors pour *droit de passage*, c'est-à-dire pour obtenir des possesseurs du sol situé entre la mine à charbon et la rivière l'autorisation d'établir ces chemins à rails plats sur leurs propriétés. Un siècle plus tard, Arthur Young remarqua que non-seulement ces chemins s'étaient grandement multipliés, mais que l'on avait encore exécuté des travaux formidables pour les construire sur un même niveau. « Les chemins pour les chariots à charbon, depuis la mine jusqu'à la rivière, sont, dit-il, de grands travaux exécutés par-dessus toutes les inégalités du terrain, et poussés à une distance de neuf ou dix milles. Les chariots roulent sur des pièces de bois fixées dans les ornières, de sorte qu'un cheval peut traîner, et avec aise, cinquante ou soixante boisseaux de charbon. » Saint-Fond, le voyageur français qui visita Newcastle en 1791, a parlé des chemins de charroi des houillères voisines comme supérieurs à tout ce qu'il avait vu de semblable. Il a décrit les rails de bois comme étant arrondis sur leur surface en forme de moulure saillante, et les roues des chariots « faites de fer fondu et évidées comme une poulie de métal », afin qu'elles pussent s'adapter à la surface arrondie des rails. Il insistait sur l'économie avec laquelle le charbon était ainsi conduit aux embarcadères,

pour engager ses compatriotes à adopter un pareil moyen de transport.

Des chemins semblables furent établis de bonne heure dans les bassins houillers du pays de Galles, du Cumberland et de l'Écosse. A l'époque de la rébellion des Écossais, en 1745, il existait un chemin à rails plats entre la mine à charbon de Tranent et le petit port de Cockenzie, dans le East Lothian; et le général Cope choisit une partie de la ligne pour y placer son artillerie à la bataille de Prestonpans.

Dans ces grossières lignes de bois nous trouvons le germe du chemin de fer moderne. Les perfectionnements s'y sont graduellement introduits. Ainsi, dans certaines houillères, de minces lames de fer furent clouées sur la surface des rails, pour protéger les parties les plus exposées au frottement. On essaya aussi les rails de fer fondu, quand on s'aperçut que les rails de bois étaient sujets à se pourrir. On suppose que les premiers rails de fer ont été posés à Whitehaven dès 1738. On avait donné à ce chemin le nom de « chemin laminé », à cause de la forme des rails qui avaient été fondus en lames ou plaques. On voit dans les livres de la fonderie de Coalbrookdale, dans le comté de Shropshire, qu'on y fondit, en 1767, cinq ou six tonnes de rails, comme essai, à l'instigation de M. Reynolds, l'un des associés, et ces rails furent bientôt après employés à la construction d'un chemin.

En 1776, un chemin formé de rails plats, fondus et cloués sur des sleepers de bois, fut établi dans la houillère du duc de Norfolk, près de Sheffield. La personne qui traça et construisit cette ligne était un M. John Curr, dont le fils, par erreur, a revendiqué pour son père l'invention du chemin de fer à rails fondus. Certainement M. John Curr fut un des premiers à adopter ce système, et il eut le sort des hommes qui devancent leur époque; car son travail sou-



leva l'opposition des ouvriers de la houillère, qui, dans une émeute, détruisirent le chemin et mirent le feu à l'embarcadère, tandis que M. Curr s'enfuit dans un bois voisin, où il se cacha trois jours et trois nuits pour échapper à la fureur du peuple. Les plaques de ces premiers chemins de fer étaient garnies d'un rebord intérieur pour guider la roue, comme on peut le voir dans la gravure ci-contre.

En 1789, M. William Jessop construisit un chemin de fer à Loughborough, dans le Leicestershire. Il y introduisit le rail saillant en fer fondu, et au lieu du rebord attaché au rail même pour le maintien de la roue sur la voie, il garnit de collerettes, aussi en fer fondu, les jantes des roues des waggons, système qui fut bientôt après adopté ailleurs. En 1800, M. Benjamin Outram, de Little Eaton, dans le Derbyshire, père du célèbre général Outram, fit usage de supports de pierre, au lieu de traverses de bois, pour soutenir les extrémités des rails à leur rencontre. C'est ainsi que les chemins à rails, nés de la nécessité et modifiés par l'expérience, se répandirent graduellement, sous différentes formes, jusqu'à ce qu'ils devinssent généralement adoptés dans les pays houillers.

Dans cette branche de la mécanique, comme dans toutes les autres, le progrès a été le résultat des efforts de beaucoup d'hommes, chaque génération s'emparant des travaux de la génération précédente, et leur faisant faire un pas de plus dans la voie du perfectionnement. Nous verrons plus tard que l'invention de la locomotive a suivi la même marche. Elle ne fut pas la découverte d'un homme, mais celle d'une succession d'hommes qui, tous, ont travaillé au mo-

ment favorable et selon les besoins de ce moment; un inventeur trouvant seulement le premier mot du problème, que ses successeurs étaient appelés à résoudre après de longs efforts et de pénibles essais. « La locomotive, » a dit Robert Stephenson à Newcastle, « est l'invention d'une nation d'ingénieurs mécaniciens. »

Les mêmes circonstances qui amenèrent l'extension rapide des chemins de fer dans les bassins houillers du Nord, appelèrent l'attention des ingénieurs de mines vers le prompt développement des pouvoirs de la machine à vapeur comme instrument de force motrice. La nécessité d'un moyen plus efficace de transporter le charbon de la mine au lieu d'embarquement était constamment présente à beaucoup d'esprits. Or, une classe nombreuse d'ouvriers avaient pour occupation journalière le soin de gouverner la force de la vapeur employée à monter le charbon du fond des puits et à pomper l'eau des mines, et ces hommes furent ainsi conduits à considérer la vapeur comme l'agent le plus propre à accomplir l'objet en vue.

Dans les houillères, parmi les ouvriers qui travaillent à la surface du sol, les principaux sont les chauffeurs, les mécaniciens et les conducteurs, qui chauffent les machines servant à l'exploitation des mines, en gouvernent la marche et en surveillent le mécanisme. Avant l'introduction de la machine à vapeur, le « gin », ou baritel, était l'instrument généralement en usage. Le baritel consiste en un large tambour horizontal, autour duquel s'enroulent des cordes attachées à des seaux et à des bannes qui montent du puits ou y descendent par l'action d'un cheval marchant dans un cercle, ou sol de manége. C'était ainsi que l'eau et le charbon étaient extraits de la mine, et ce moyen est encore en pratique dans les petites houillères; mais quand il s'agit d'opérer sur une grande quantité d'eau, on a recours aux pompes à vapeur.

D'abord on fit mouvoir les pompes à l'aide de la machine atmosphérique de Newcomen, de laquelle on continua à faire usage longtemps après que Watt eut inventé sa machine à condenser, bien plus puissante et plus économique. Dans la Newcomen, ou « pompe à feu », comme on l'appelait, la puissance est produite par la pression de l'atmosphère qui force le piston à descendre dans le cylindre, où une injection d'eau froide, en condensant la vapeur, a produit le vide. La tige du piston est fixée à l'une des extrémités d'un levier, dont l'autre extrémité met en mouvement la verge de la pompe, l'action hydraulique mise en jeu pour faire monter l'eau étant exactement semblable à celle d'une pompe aspirante ordinaire.

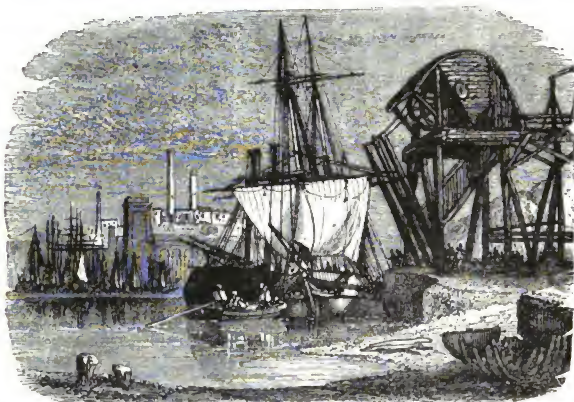
Le fonctionnement de la machine Newcomen est une lourde et pénible opération, accompagnée de bruits assourdissants. La descente et l'ascension des pistons ne s'accomplissent qu'à l'aide de sifflements, de gémissements et de craquements, auxquels il faut ajouter le fracas que fait l'eau pompée en s'échappant du corps de la pompe. Dans les mines où l'on emploie des machines plus puissantes et plus perfectionnées, la quantité d'eau élevée atteint le chiffre énorme d'un million et demi de gallons toutes les vingt-quatre heures.

Les mineurs qui travaillent sous terre, ou « les gars d'en bas », comme ils s'appellent eux-mêmes, forment une classe particulière, tout à fait distincte des ouvriers occupés à la surface du sol. Ce sont des hommes singuliers d'habitudes, de manières, de caractère, autant que le sont les pêcheurs et les matelots, avec lesquels, du reste, on leur trouve une grande ressemblance, peut-être à cause de la nature dangereuse de leur état. Ils étaient, il y a quarante ou cinquante ans, beaucoup plus grossiers et bien moins éclairés qu'ils ne le sont aujourd'hui ; grands travailleurs, mais violents, incultes et fort adonnés aux grèves, ils se faisaient remar-

quer, dans leurs moments de loisir et les jours de paye, par leur passion pour les combats de coqs et les combats de chiens, pour le cabaret et pour les courses d'ânes. Le jour de paye était une saturnale qui se renouvelait chaque quinzaine, et dans laquelle le caractère du mineur se montrait dans tout son jour, surtout si l'ale était bonne. Quoiqu'ils fussent beaucoup mieux payés que les ouvriers ordinaires travaillant à la surface, ceux-ci ne se mêlaient pas avec eux, et évitaient de prendre femme parmi leurs filles, de sorte qu'ils étaient réduits à leur propre société, et, de là, leurs caractères distinctifs comme classe. De fait, une sorte de discrédit traditionnel semble s'être attaché longtemps aux ouvriers mineurs, discrédit provenant peut-être de la nature de leur emploi, et de la circonstance qu'ils furent l'une des dernières classes affranchies en Angleterre, comme ils furent certainement la dernière en Écosse, où ils sont restés serfs jusqu'à la fin du siècle dernier. Cependant, les trente dernières années ont produit une grande amélioration dans la condition morale des mineurs du Northumberland : l'abolition des engagements à l'année, auxquels on a substitué l'obligation de prévenir un mois avant de quitter, leur a donné une plus grande liberté d'action et plus de chances de trouver de l'emploi, tandis que les écoles de jour et celles du dimanche, jointes à l'influence importante des chemins de fer, les ont élevés tout à fait au niveau des autres classes de la population ouvrière.

Lorsque le charbon arrive du fond de la mine, il est versé dans les waggons placés près du puits, lesquels sont expédiés par rails aux embarcadères élevés au bord de la rivière. Quelquefois les waggons descendent des plans inclinés, entraînés par leur propre poids, le conducteur se tenant derrière pour modérer la vitesse au moyen d'un frein de bois qui porte sur les jantes des roues. Arrivés à l'embarcadère, les waggons se vident d'un coup dans les navires qui at-

tendent leur chargement, amarrés à la rive. Quiconque a descendu la Tyne à partir du pont de Newcastle, n'a pu manquer d'être frappé de l'aspect de ces immenses embarcadères, construits en bois de charpente et élevés, près les uns des autres, des deux côtés de la rivière.

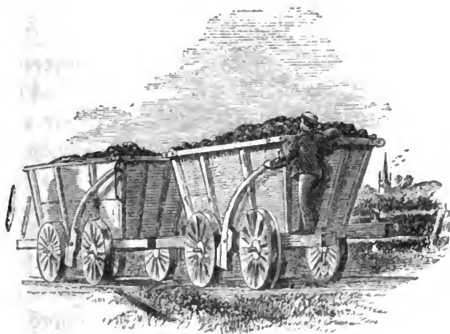


Embarcadère sur la Tyne.

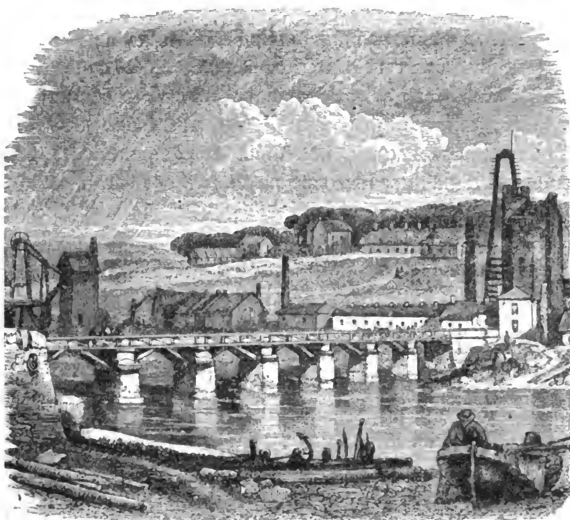
Mais une grande quantité de houille, embarquée sur la Tyne, y arrive en amont du pont, où les navires de mer ne peuvent remonter. Ce charbon descend la rivière sur des embarcations appelées « keels », dans lesquelles il est empilé s'il est en blocs, ou placé, pour protection, dans des baquets, s'il est menu et friable. Ces keels sont d'un très-ancien modèle, peut-être le plus ancien qui existe en Angleterre : on dit même qu'ils sont construits comme les barques dans lesquelles les Norses naviguaient sur la Tyne il y a des siècles. Le keel est un bateau d'un aspect malpropre et à la forme étrange, arrondi à l'avant et à l'arrière, avec une seule voile grande et carrée, bateau que les *crânes* des keels,

« *keel-bullies* », comme on appelle les mariniers de la Tyne, manient avec une rare dextérité, l'embarcation étant dirigée à l'aide d'un grand aviron manœuvré à l'arrière comme une sorte de gouvernail. Ces mariniers forment une classe de très-braves travailleurs, nullement aussi querelleurs que semblerait l'indiquer leur surnom de *bullies* (fiers-à-bras), ce mot étant simplement dérivé du vieux terme *boolie* (chéri), appellation encore en usage parmi les camarades dans les bassins houillers. Elle offre l'un des coups d'œil les plus curieux, cette flotte composée de centaines de keels à la voile noire et à la coque noire, qui descendent, à chaque marée, leur noir chargement vers les navires ancrés à Shields, et aux autres places profondes de la rivière au-dessous de Newcastle.

Ces observations préliminaires suffiront peut-être à expliquer certaines occupations dont il est parlé dans le cours de ce récit, et certaines expressions qui y sont employées, lesquelles, autrement, auraient pu présenter de l'obscurité à beaucoup de lecteurs.



Waggons houillers.



Houillère et village de Wylam.

CHAPITRE DEUXIÈME.

WYLAM ET DEWLEY BURN. — PREMIÈRES ANNÉES DE GEORGE STEPHENSON.

Le village de Wylam est situé sur la rive nord de la Tyne, à environ huit milles à l'ouest de Newcastle. Le chemin de fer de Newcastle et Carlisle court sur la rive opposée, et le voyageur qui suit cette ligne aperçoit les marques ordinaires d'une houillère, dans l'aspect disgracieux des pompes entourées de monceaux de cendres, de poussière de charbon et de scories ; tandis qu'un haut fourneau voisin vomit, pendant le jour, une épaisse fumée et de bruyants jets de vapeur, et,

la nuit, des volumes de flammes lugubres. Ces usines forment le nœud du village, qui est presque entièrement peuplé de houilleurs et d'hommes de forges. La place est plus remarquable par le nombre de sa population que par sa propreté et par sa bonne tenue comme village. Là, comme dans la plupart des villages houillers, les maisons sont la propriété des possesseurs ou des locataires de mines, qui les font servir au logement temporaire de leurs ouvriers, retenant tant par semaine sur les gages de ceux-ci pour la maison et pour le charbon. Vers la fin du siècle dernier, la terre dont Wylam fait partie appartenait à M. Blackett, homme très-connu dans le monde des mines, mais alors plus généralement connu comme propriétaire du journal *le Globe*.

Wylam n'a rien d'intéressant en soi. Mais à l'est, et à quelques centaines de mètres de son extrémité, se trouve une maison détachée, d'une humble apparence, mais intéressante pour avoir vu naître l'un des hommes les plus remarquables de notre époque, George Stephenson, l'ingénieur de chemins de fer. C'est une maison vulgaire, à un étage, couverte en tuiles rouges, bâtie de pierres brutes et divisée en quatre chambres d'ouvriers. Elle est connue sous le nom de maison de la Grande Rue, nom qui lui fut donné d'abord parce qu'elle se trouve sur le bord de la rue ou route, entre Newcastle et Hexham, sur laquelle le service de la poste se faisait à cheval, comme s'en souviennent plusieurs personnes vivantes.

La chambre du rez-de-chaussée, à l'extrémité ouest de cette maison, était la demeure de la famille Stephenson, et c'est là que George, le second de six enfants, est né le 9 juin 1781. La chambre est aujourd'hui ce qu'elle était alors, la demeure d'un ouvrier ordinaire : les murs n'en sont pas plâtrés, la terre sert de plancher, et les chevrons du plafond sont exposés à la vue.

Robert Stephenson, ou le « vieux Bob », comme ses voi-

sins l'appelaient familièrement, et sa femme Mabel, étaient un couple respectable, économe et grand travailleur. Ils appartenaient à l'ancienne et honorable famille des ouvriers, cette vaste famille sur laquelle repose la grandeur de tous les pays.



La maison où est né George Stephenson.

Après s'être marié à Walbottle, village situé entre Wylam et Newcastle, Robert vint, avec sa femme Mabel, demeurer à Wylam, où il trouva de l'emploi comme chauffeur de la vieille pompe de cette houillère. Là, ses gages ne s'élevaient pas à plus de douze shillings par semaine; et, comme il avait six enfants à nourrir, la famille, pendant son séjour à Wylam, se trouvait nécessairement fort gênée. Les gages du père pouvant à peine suffire, même avec la plus stricte économie, à la nourriture de la famille, il res-

tait peu pour l'habillement, et rien pour l'éducation, de sorte qu'aucun des enfants ne fut envoyé à l'école.

Le vieux Robert était le favori du village, surtout parmi les enfants, qu'il avait coutume d'attirer auprès de lui tandis qu'il soignait sa machine, et dont il charmait les jeunes imaginations en leur racontant les histoires de Sinbad le Matelot et de Robinson Crusoé, sans parler d'autres contes de son invention ; de sorte que « la pompe à feu de Bob » était devenue le rendez-vous le plus populaire du village. Un autre trait de son caractère dont on se souvint longtemps, était son affection pour les oiseaux et les animaux en général; et il en avait bon nombre d'apprivoisés qui se plaisaient à sa pompe autant que les enfants eux-mêmes. Pendant l'hiver, il avait habituellement autour de lui une troupe de rouges-gorges apprivoisés, qui venaient sautillant familièrement à ses pieds, pour becqueter les miettes qu'il leur gardait de son pauvre dîner. Chez lui il avait presque toujours un ou plusieurs merles qui voltigeaient dans la chambre, ou sortaient de la maison et y rentraient librement. En été, il allait volontiers chercher des nids avec ses enfants, et un jour il mena son petit George voir pour la première fois un nid de merles. Élevant l'enfant dans ses bras, et écartant les branches avec soin, il permit ainsi à son regard émerveillé de plonger dans l'intérieur d'un nid rempli de jeunes oiseaux, spectacle que le petit n'oublia jamais, mais dont, au contraire, il parlait encore avec délices à ses amis intimes, lorsqu'il était devenu lui-même un vieillard.

George mena la vie ordinaire des enfants d'ouvriers, jouant autour de la maison, allant chercher des nids quand il le pouvait, courant au village faire les commissions de la maison. Il était aussi, comme les autres enfants, un auditeur attentif des contes amusants de son père, et il ne tarda pas à prendre de lui cette affection pour les oiseaux

et pour les autres animaux, qu'il conserva toute sa vie. En temps voulu, il fut promu à la charge de porter le dîner à son père occupé de son travail, et, alors, c'était pour lui un grand plaisir d'assister au repas des rouges-gorges. A la maison il aidait, et avec tendresse, à soigner ses frères et ses sœurs plus jeunes que lui. L'un de ses devoirs était de tenir les autres enfants à distance de la voie des waggons, alors traînés par des chevaux sur le chemin à rails de bois qui passait immédiatement devant la porte de la chaumière. Ce chemin fut le premier sur lequel on fit l'essai d'une locomotive. Mais, à l'époque dont nous parlons, on avait à peine rêvé, en Angleterre, à la locomotive comme puissance motrice praticable; les chevaux seuls étaient employés à haler le charbon, et l'une des premières choses familières aux regards de l'enfant, étaient les waggons de houille traînés par les chevaux sur les rails de bois de Wylam.

Ainsi se passèrent huit années, après lesquelles, le charbon ayant été épuisé, on démolit la vieille machine, qui en était venue à « faire peine à voir », pour nous servir des termes d'un ouvrier; et alors Robert alla demeurer avec sa famille à la houillère de Dewley Burn, où il avait obtenu de l'emploi comme chauffeur. Dewley Burn consiste aujourd'hui en quelques chaumières de vieille apparence et à toits bas, bâties des deux côtés d'un petit ruisseau bruyant. Elles communiquent entre elles par un pont de bois rustique, jeté sur le ruisseau en face des portes. Robert Stephenson occupa quelque temps, avec sa famille, la chaumière à une seule chambre qui occupe le centre de ce groupe, sur la rive droite; la mine à laquelle il travaillait se trouvait derrière ces chaumières.

Quoique jeune encore, George était alors d'âge à contribuer un peu au support de la famille; car, dans la maison du pauvre, chaque enfant est un fardeau jusqu'à ce qu'il soit possible de tirer profit de ses petites mains. L'anecdote

qui suit montrera suffisamment que le jeune garçon ne manquait ni de finesse, ni d'activité, ni de présence d'esprit. Un jour sa sœur Ellen se rendit à Newcastle pour acheter un chapeau, et Geordie (petit George) alla avec elle « pour lui faire compagnie ». Dans une boutique de nouveautés du Grand-Marché, Nell (petite Ellen) vit un « *chip* » (sorte de chapeau de paille) tout à fait à son goût ; mais, en le marchandant, elle découvrit, hélas! que le prix dépassait ses ressources de quinze pence (trente sous). Elle avait, en jeune fille, jeté son dévolu sur ce chapeau, et nul autre ne lui plaisait. Elle quitta donc la boutique, contrariée et chagrine. Mais le petit George lui dit bravement : « Ne te tourmente pas, Nell ; viens avec moi, je veux voir si je ne puis pas gagner assez d'argent pour acheter le chapeau ; reste là jusqu'à ce que je revienne. » L'enfant part au pas de course et disparaît dans le gros du marché, laissant la jeune fille attendre son retour. Longues furent les heures d'attente, si longues que la nuit se faisait et que les gens du marché étaient presque tous partis. Elle commençait à désespérer, et même à craindre que quelque voiture n'eût passé sur Geordie et ne l'eût tué, lorsque enfin il arriva courant et presque hors d'haleine. « J'ai l'argent pour le chapeau, Nell! lui cria-t-il. — Mais, Geordie, comment te l'es-tu procuré? — En tenant les chevaux des messieurs! » répondit-il joyeusement. Le chapeau fut immédiatement acheté, et frère et sœur retournèrent triomphants à Dewley.

Le premier emploi régulier de George fut d'une très-humble nature. La veuve Grace Ainslie occupait alors une ferme voisine de Dewley. Elle possédait un certain nombre de vaches, et jouissait du privilége de les faire paître le long du chemin à rails. Elle avait besoin d'un jeune garçon pour garder les vaches, les éloigner de la voie des waggons, et les empêcher de s'écarter ou de violer les « franchises » des voisins. George joignait à cette fonction

le devoir de fermer les barrières le soir, lorsque les waggons avaient fini de passer. Il avait sollicité ce poste, et, à sa grande joie, il l'avait obtenu, aux appointements de deux pence par jour.

Ses occupations étaient légères, et il pouvait disposer de beaucoup d'instants qu'il employait à chercher des nids, à faire des sifflets de roseau et de forte paille, et à construire des moulins lilliputiens dans les petits ruisseaux qui courent dans le marais de Dewley. Mais l'amusement favori de ses premières années était d'exécuter en argile des pompes à vapeur, de concert avec son camarade de prédilection, Bill Thirlwall. On montre encore la place où ces ingénieurs futurs faisaient leurs premiers essais. Ils trouvaient l'argile pour leurs machines dans le marais voisin, et la ciguë, qui croît aux environs, leur fournissait des conduits imaginaires pour la vapeur. Ils en vinrent même à faire une machine de tour en miniature, qu'ils mirent en rapport avec leur pompe ; et c'est sur un banc, devant la chaumière de Thirlwall, que l'appareil fut établi. Des bouchons creusés remplaçaient les bannes, de minces ficelles tenaient lieu de câbles, et quelques brins de bois, ramassés parmi les rebuts dans l'atelier du charpentier, complétaient leurs matériaux. Avec cet appareil les deux jeunes garçons faisaient le simulacre d'affaler et de hisser les bannes, à la grande admiration des mineurs. Mais quelque individu malfaisant de l'endroit choisit une heure matinale pour mettre en pièces la frêle machine, ce qui causa un grand chagrin aux jeunes ingénieurs.

Stephenson ayant pris quelques années de plus, et étant devenu plus propre au travail, fut chargé de conduire par la bride les chevaux au labour, quoiqu'il fût à peine assez grand pour enjamber les sillons ; et plus tard, il avait coutume de dire qu'il se rendait à cheval à son travail, à une heure du matin où la plupart des autres enfants de son âge

étaient endormis dans leurs lits. Il fut aussi employé à sarcler les navets, et à différents autres travaux de ferme, aux gages avancés de quatre pence par jour. Mais sa plus grande ambition était d'être admis à la houillère où son père travaillait; et bientôt, en effet, il y joignit James, son frère aîné, en qualité de « trieur » pour purger le charbon des pierres, du schiste et des autres rebuts. Ses gages furent alors élevés à six pence par jour, et plus tard à huit pence, lorsqu'il eut charge du cheval de manége.

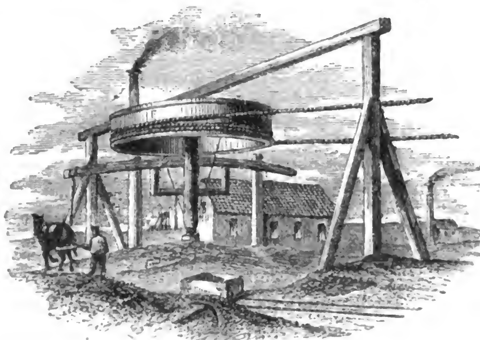
Peu après, il alla à la houillère de Black Callerton pour y remplir les mêmes fonctions; et comme cette mine est éloignée de Dewley Burn d'environ deux milles à travers champs, le jeune garçon faisait ce trajet le matin de bonne heure pour se rendre à son travail, revenant tard le soir à la maison. L'un des vieux habitants de Black Callerton, qui se le rappelait à cette époque, le dépeignait à l'auteur comme « un grand gars en voie de croissance, ayant les jambes et les pieds nus; » il ajoutait qu'il avait « une grande vivacité d'esprit et qu'il était plein de gaieté et d'espièglerie ».

Parmi ses premiers penchants les plus développés, on remarquait l'amour des oiseaux et des animaux, qu'il avait hérité de son père. Il aimait particulièrement les merles. Les haies entre Dewley et Black Callerton étaient remarquablement riches en nids, et il n'y en avait pas un seul dans ces parages qu'il ne connût. Quand les petits étaient assez forts, il les emportait chez lui, les nourrissait et les habituait à voler autour de la chaumière, sans les confiner dans des cages. L'un de ses merles était si bien apprivoisé, qu'après avoir voltigé tout le jour de la maison à la rue et réciproquement, il venait le soir se percher à la tête du lit de George. Mais le plus surprenant, c'est que cet oiseau disparaissait pendant les mois du printemps et de l'été, époque à laquelle on supposait qu'il allait dans les bois chercher une compagne et élever ses petits, après quoi il reparaissait à

la chaumière, et reprenait pendant l'hiver ses habitudes sociales.

Après avoir conduit le baritel pendant quelque temps à Dewley et à Black Callerton, il fut donné comme aide à son père pour chauffer la pompe à Dewley. C'était une promotion qu'il avait désirée avec anxiété, sa seule crainte étant d'être trouvé trop jeune pour l'emploi. Il racontait même, par la suite, comment il avait coutume de se cacher lorsque le propriétaire de la mine faisait sa ronde, de peur qu'il ne le crût trop petit pour gagner les gages qu'on lui donnait. Depuis qu'il avait modelé ses machines d'argile dans le marais, sa jeune ambition était de devenir ouvrier mécanicien; et c'était un premier pas vers cette position que d'être chauffeur auxiliaire. Sa joie fut donc grande, lorsqu'à l'âge d'environ quatorze ans, il obtint ce poste, aux gages d'un shilling par jour.

Mais, enfin, le charbon de Dewley Burn étant épuisé, on donna l'ordre de fermer la mine, et le vieux Robert et sa famille se virent encore dans la nécessité de changer de résidence, car, comme le disent les houilleurs, « il faut suivre l'ouvrage ».



Baritel à chevaux.



Newburn sur Tyne.

CHAPITRE TROISIÈME.

NEWBURN ET CALLERTON. — GEORGE DEVIENT OUVRIER MÉCANICIEN.

En quittant leur humble demeure de Dewley Burn, les Stephenson allèrent habiter une place appelée Jolly Close, à quelques milles au sud, près de Newburn et derrière ce village où une autre mine de charbon, appartenant au duc de Northumberland, avait été récemment ouverte.

Un vieillard des environs, qui a bien connu la famille, raconte que cette résidence était une pauvre chaumière avec

une seule chambre, dans laquelle vivaient et dormaient père, mère, quatre fils et deux filles. Cette pièce était encombrée de trois lits à colonnes basses, et servait tout à la fois de chambre de réception, de cuisine, de chambre à coucher.

Cependant les enfants de Stephenson grandissaient rapidement, et plusieurs étaient d'âge à gagner quelque chose aux différents travaux de la houillère. James et George, les deux aînés, étaient employés comme aides chauffeurs, et les deux plus jeunes ramassaient et brouettaient la houille perdue à l'orifice du puits. Quant aux deux filles, elles aidaient leur mère dans les travaux du ménage.

Tant que peuvent s'étendre des gages hebdomadaires, la famille était alors assez à l'aise. Leurs profits réunis s'élevaient de trente-cinq à quarante shillings par semaine; et c'était assez pour se procurer une part raisonnable des commodités de la vie. Mais il faut se rappeler qu'à cette époque, de 1797 à 1802, la vie matérielle était bien plus difficile pour les classes ouvrières qu'elle ne l'est aujourd'hui. L'argent était loin d'avoir la valeur qu'il a maintenant. Le prix du pain était excessif. Le blé, qui pendant les trois années antérieures à 1795 s'était vendu au prix moyen de cinquante-quatre shillings, était monté à soixante-seize shillings le quartier; et il continua de hausser jusqu'à ce qu'il atteignit, en décembre 1800, le prix de cent trente shillings, l'orge et l'avoine haussant en proportion. Il y avait une grande disette de denrées; les émeutes à l'occasion du blé étaient fréquentes, et les taxes sur tous les articles de consommation énormes. La guerre contre Napoléon était alors dans toute sa violence: le commerce avait souvent à souffrir des perturbations qui arrêtaient parfois l'activité dans toutes les branches de l'industrie, et la population ouvrière est toujours la première à souffrir de ces difficultés.

Pendant ces dures années, George Stephenson continua

de vivre avec ses parents à Jolly Close. D'autres puits furent ouverts dans les environs, et il fut envoyé comme chauffeur en titre à l'un de ces puits. A Mid Mill Winnin (c'était le nom de la nouvelle mine), il eut pour camarade un jeune homme appelé Coe. Là, Coe et lui travaillèrent ensemble pendant environ deux années, se relevant toutes les douze heures, et George gagnant un shilling par jour.

Il avait alors quinze ans. Son ambition se bornait à atteindre la position d'un ouvrier et à gagner les gages d'un homme, et dans ce but il s'efforçait d'étudier sa machine comme moyen d'arriver au poste d'ouvrier mécanicien, et conséquemment à une paye plus élevée. C'était un jeune homme rangé, sobre, rude au travail, mais rien de plus, selon le jugement de ses compagnons.

L'un de ses passe-temps favoris dans ses moments perdus était d'essayer des tours de force avec ses camarades. Quoiqu'il ne fût pas d'une charpente particulièrement robuste, il était cependant gros et ossu, et considéré comme très-fort pour son âge. George n'avait pas d'égal à lancer le marteau ; mais il y avait un certain *hic* à jeter la pierre qu'il ne put jamais acquérir, et ses compétiteurs le battaient quelquefois à cet exercice. Il réussissait surtout à lever des poids énormes placés sur le sol entre ses pieds : il attachait ces poids à une barre de fer qu'il plaçait sur ses genoux comme point d'appui, et il leur faisait quitter terre en se dressant ensuite de toute sa hauteur. Comme preuve étonnante de sa force musculaire, on raconte qu'une fois il souleva ainsi le poids énorme de soixante stones (sept à huit cents livres).

Lorsque l'on ferma la mine de Mid Mill, George et son camarade Coe furent chargés de chauffer une autre machine établie près de Throckley Bridge, où ils passèrent quelques mois. C'est là que ses gages furent élevés à douze shillings par semaine, événement pour lui d'une haute importance.

En sortant du bureau du maître mineur, ce samedi soir où il reçut une augmentation de salaire, il fit part du fait à ses compagnons en s'écriant d'une manière triomphante : « Maintenant, je suis homme pour la vie! »

La mine ouverte à Newburn, et à laquelle travaillait le vieux Robert Stephenson, n'eut pas de succès et fut fermée. En même temps on ouvrit un nouveau puits à Water-row, sur une langue de terre s'étendant entre le chemin à rails de Wylam et la rivière Tyne, à environ un demi-mille à l'ouest de Newburn Church. Robert Hawthorn, l'ingénieur du duc, construisit là une pompe à vapeur qui fut confiée au vieux Stephenson, comme chauffeur, et à son fils George, comme mécanicien, ou *tamponneur*. Il n'avait alors qu'environ dix-sept ans, âge bien jeune pour un poste si plein de responsabilité. Ainsi, il avait déjà devancé son père dans sa situation comme ouvrier; car le mécanicien est au-dessus du chauffeur : il a plus d'habileté, plus de connaissances pratiques que lui, et il reçoit ordinairement un salaire plus élevé.

Le devoir de George était de surveiller la machine, de s'assurer qu'elle fonctionnait bien, et que les pompes agissaient efficacement. Lorsque le niveau de l'eau s'abaissait dans la mine, et que l'aspiration devenait imparfaite par suite de l'exposition à l'air des trous aspirants, il fallait qu'il descendît au fond du puits pour tamponner le tube et rendre à la pompe sa force aspirante : de là la désignation de « plugman », tamponneur. S'il survenait à la machine quelque désordre auquel il était incapable de porter remède, il devait appeler l'ingénieur en chef de la mine pour le réparer.

Mais dès le moment où George Stephenson était devenu chauffeur, et plus particulièrement depuis qu'il était ouvrier mécanicien, il s'était appliqué si assidûment et avec tant de succès à l'étude de sa machine et de ses engrenages, la

démontant pièce à pièce, dans ses heures de loisir, pour la nettoyer et en comprendre les différentes parties, qu'il acquit bien vite une connaissance pratique complète de sa construction et de son jeu, et qu'il avait rarement besoin d'appeler à son aide l'ingénieur de la houillère. Sa machine devint pour lui une sorte de bijou, et il ne se lassait jamais de la surveiller et de la contempler avec admiration.

Et, vraiment, il y a une singulière fascination dans une machine pour la personne chargée de la garder et de l'alimenter. La machine touche au sublime par son infatigable activité et par sa puissance tranquille, capable d'accomplir les travaux les plus gigantesques, et cependant si docile que la main d'un enfant suffit à la guider. Est-il donc étonnant qu'un ouvrier qui ne quitte jamais cette chose, simulacre de vie, qui l'observe constamment avec une attention pleine d'anxiété, en vienne à la fin à la considérer avec une sorte d'intérêt et de respect? La contemplation de chaque jour de la machine à vapeur, la vue de son action assurée, sont une éducation véritable pour l'homme intelligent et méditatif. Et c'est un fait remarquable que presque tous les perfectionnements de cette machine ont été accomplis, non par des philosophes et des savants, mais par des travailleurs, des ouvriers, des mécaniciens. Il semblerait que ce fût une des branches de la science pratique où les plus hautes facultés de l'intelligence humaine dussent le céder à l'instinct de l'artisan. La machine à vapeur n'était qu'une bagatelle jusqu'au moment où les ouvriers commencèrent à s'en occuper. Savery était d'abord ouvrier mineur, Newcomen forgeron, et Cawley, son associé, vitrier. Dans les mains de Watt, le fabricant d'instruments de mathématiques, qui consacra presque toute sa vie à l'étude du sujet, la machine à condenser acquit une force gigantesque; et George Stephenson, l'ouvrier mécanicien de houillères, ne fut certainement pas

le moindre parmi ceux qui ont contribué à donner sa puissance actuelle à la machine à haute pression.

Quoique les progrès accomplis par notre jeune artisan fussent extraordinairement rapides, « aidé qu'il était par une sagacité naturelle, une perception rapide et une application assidue », cependant il n'avait pas même encore commencé sa culture littéraire. Il avait dix-huit ans qu'il ne savait pas encore lire. Occupé douze heures par jour à sa machine, il avait peu de moments à lui; mais l'homme le plus occupé trouvera ces moments, s'il y prend garde : et, s'il est attentif à en tirer parti, il prouvera que ces instants sont « la poussière d'or du temps », selon la belle définition du poëte.

Peu de ses camarades savaient lire; mais ceux qui le pouvaient étaient souvent mis à contribution par George et les autres ouvriers de la mine. C'était une fête pour eux de décider quelqu'un à leur lire, près du feu de la machine à vapeur, quelque passage du premier livre venu, ou les colonnes d'un journal qui était venu s'égarer dans le village de Newburn. Bonaparte, alors, parcourait l'Italie, et étonnait l'Europe par une suite brillante de victoires ; et nul n'écoutait plus avidement que le jeune mécanicien de la mine de Water-row la lecture de ces exploits racontés par les journaux.

Il y avait aussi dans ces feuilles une foule de renseignements et de nouvelles qui excitaient l'intérêt de Stephenson. Ainsi, il était une fois question de l'art des Égyptiens de faire éclore les œufs d'oiseaux au moyen de la chaleur artificielle. Curieux de tout ce qui concernait les oiseaux, il résolut de faire l'essai de cet art. On était alors dans le printemps, et il alla sans délai, dans les bois voisins et le long des haies, visiter les nids qui lui étaient si bien connus. Il apporta une collection d'œufs de toutes les sortes dans la pièce où était sa machine, il les déposa sur de la farine dans une place chaude, les couvrit avec de la

laine, et attendit le résultat de son essai. Mais les œufs n'aboutirent pas, quoiqu'ils fussent retournés toutes les douze heures, et que la chaleur fût maintenue aussi égale que possible; ils s'écaillèrent, quelques-uns montrant des petits bien développés, mais pas un oiseau vivant. Ainsi l'expérience échoua, laissant voir néanmoins combien ce jeune esprit était ouvert aux investigations.

Il continuait à modeler des machines d'argile : non-seulement il imitait celles qu'il avait vues, mais il s'efforçait aussi de représenter celles qui lui étaient décrites. Ces tentatives, sans nul doute, accusaient un progrès considérable sur ses ébauches du marais de Dewley Burn, lorsqu'il y était gardeur de vaches. Cependant on lui dit que les étonnantes machines de Watt et de Boulton, qu'il était si avide de connaître, étaient décrites dans des livres, et qu'il fallait qu'il se procurât ces livres pour satisfaire sa curiosité et obtenir une complète description de ces machines qu'il désirait modeler. Mais, hélas! Stephenson ne savait pas lire; il n'avait pas même encore appris à connaître ses lettres !

Ainsi, en tournant son regard pensif du côté des connaissances humaines, il s'aperçut bientôt que s'il voulait faire un pas en avant et devenir un ouvrier habile, il fallait qu'il se rendît maître de cet art merveilleux, « la clef de tant d'autres », la lecture. C'était ainsi seulement qu'il pouvait avoir accès aux livres, ces dépositaires de la science et de l'expérience du passé. Homme fait et accomplissant le travail d'un homme, il n'eut pas honte d'avouer son ignorance et d'aller à l'école apprendre ses lettres. Peut-être aussi prévoyait-il qu'en dépensant, dans ce but, une petite portion de ses économies, il faisait un placement judicieux de son argent, et que, durant chaque heure passée à l'école, il travaillait en réalité pour un meilleur salaire. Donc cette détermination d'apprendre à lire, ce premier effort de culture intellectuelle, prouvait que George voulait sérieuse-

ment s'ouvrir une route aux connaissances humaines ; et, en pareille matière, vouloir, c'est pouvoir.

Son premier maître fut Robin Cowens, un pauvre instituteur du village de Walbottle. Il tenait une école du soir, que fréquentaient quelques fils de houilleurs et d'ouvriers du voisinage. George prenait trois leçons par semaine d'épellation et de lecture. Quoique l'enseignement de Robin Cowen, qui coûtait trois pence par semaine, ne fût pas des meilleurs, cependant George était si affamé de savoir, et si impatient d'en acquérir, qu'il apprit promptement à lire. Il cultivait aussi le « jambage », et à l'âge de dix-neuf ans il était fier de pouvoir écrire son nom.

Un pédagogue écossais, nommé André Robertson, établit une école du soir dans le village de Newburn, pendant l'hiver de 1799. Cette école était plus à la convenance de George, parce qu'elle était plus voisine de son travail, et seulement à quelques minutes de marche de Jolly Close. André avait en outre la réputation d'être un habile arithméticien, et comme l'arithmétique était une branche des sciences que Stephenson désirait acquérir, il se décida à prendre des leçons de Robertson au prix de quatre pence par semaine. Robert Gray, l'aide-chauffeur à la mine de Water-row, commença en même temps ; et Gray dit plus tard à l'auteur de ce livre que George le devança tellement dans les règles, qu'il ne pouvait comprendre comment « il se pouvait qu'il réussît si étonnamment dans les chiffres ». Bien qu'ils fussent partis ensemble du même point, à la fin de l'hiver George était maître des « réductions », tandis que Robert Gray était encore aux prises avec les difficultés de la simple division. Mais le secret de George c'était « la persévérance ». Il faisait ses calculs aux heures perdues ; il profitait de chaque minute économisée près de sa pompe, et il trouvait là la solution des problèmes d'arithmétique

que son maître avait posés sur son ardoise. Le soir il portait son travail à Robertson, qui lui traçait une nouvelle besogne pour le lendemain. C'est ainsi que ses progrès étaient rapides, et, grâce à sa bonne volonté de cœur et d'esprit, il devint bientôt assez avancé en arithmétique. André Robertson lui-même était en quelque sorte fier de son élève, et, peu de temps après, lorsque la mine de Water-row fut fermée, et que George s'en alla travailler à Black Callerton, le pauvre maître d'école, n'ayant pas beaucoup de relations à Newburn, partit avec ses élèves, et alla établir une école du soir à Black Callerton, où il leur continua son enseignement.

George trouvait encore le temps de s'occuper de ses animaux. Comme son père, il avait coutume d'attirer les rouges-gorges et de les faire sautiller et voltiger autour de lui par l'appât de miettes de pain épargnées de son dîner. Mais son animal de prédilection était un chien, si sagace qu'il lui servait de domestique, en lui apportant presque chaque jour son dîner à la mine. La boîte de fer-blanc contenant le repas était suspendue au cou du chien, qui, ainsi chargé, faisait fièrement la route de Jolly Close à Water-row en traversant tout le village de Newburn. Il ne regardait ni à droite ni à gauche, et dédaignait alors les roquets aboyant après lui. Mais sa course n'était pas exempte de dangers. Un jour un grand chien étranger, appartenant à un boucher de passage, aperçut le messager du mécanicien, courut après lui et tomba sur lui tandis qu'il avait au cou la boîte de fer-blanc. Il y eut entre les deux animaux une terrible lutte et de terribles déchirements, mais cela ne dura qu'un instant, et bientôt après le maître du chien, inquiet de son dîner, vit arriver son fidèle serviteur ensanglanté, mais triomphant. Il avait encore au cou la boîte de fer-blanc, mais le dîner avait été répandu dans le combat. Quoique George fût forcé de jeûner ce jour-là, quand les

circonstances de la lutte lui furent racontées par les habitants du village qui en avaient été témoins, il se sentit plus que jamais fier de son chien.

Ce fut pendant qu'il était employé à la mine de Water-row que Stephenson apprit l'art de gouverner une machine à vapeur. La conduite d'une machine est au nombre des occupations les plus élevées et les mieux rétribuées parmi les travaux d'une houillère, et George était très-désireux de l'apprendre. Une petite machine de tour ayant été construite pour monter le charbon de la mine, Bill Coe, son compagnon de travail et son ami, en fut nommé conducteur. Il permettait souvent à George de s'essayer à manier le frein, et il lui montrait la manière de s'y prendre. Cependant plusieurs ouvriers faisaient à cet égard de l'opposition à Coe; l'un d'eux, homme de banquette, c'est-à-dire l'homme qui reçoit la houille à son arrivée au fond du puits, nommé William Locke [1], en vint jusqu'à arrêter les travaux de la mine, parce que Stephenson avait été appelé à manier le frein. Mais un jour qu'il vit approcher M. Charles Nixon, le régisseur de Water-row, Coe eut recours à un expédient qui eut pour effet de mettre fin à l'opposition. Il appela George Stephenson et lui dit de prendre en main la machine. A peine l'eut-il fait que Locke, selon sa coutume, alla s'asseoir, et les travaux de la mine furent arrêtés. Sommé par le régisseur d'expliquer sa conduite, Locke répondit que « le jeune Stephenson était incapable de gouverner la machine, et, de plus, qu'il ne le pourrait jamais, tant il était maladroit ». Cependant M. Nixon ordonna à Locke de continuer son travail, ce qu'il fit, et Stephenson, après d'ultérieures pratiques, acquit l'art de conduire une machine à vapeur.

Après environ trois ans d'occupation à la mine de Water-row et à d'autres machines dans les environs de Newburn,

[1] Père de M. Locke, ingénieur du chemin de fer de Rouen et membre du parlement.

George alla travailler, avec son camarade Coe, à Black Callerton, au commencement de 1801. Quoiqu'il n'eût alors que vingt ans, ses maîtres avaient si bonne opinion de lui qu'ils lui confièrent le poste délicat de conducteur de machine à la mine de Dolly. Il se logea pour sa commodité chez un petit fermier du village, fournissant ses vivres et payant tant par semaine pour la chambre et le service. Il arrive souvent que le jeune houilleur, en choisissant un logement, s'arrange de manière à planter sa tente là où la fille de la maison devient plus tard sa femme. Quel que soit le prétexte apparent, c'est là souvent le véritable attrait qui décide le jeune homme à quitter la maison paternelle.

Nous décrirons brièvement les devoirs de George Stephenson comme conducteur. Son travail était un peu monotone, et consistait à surveiller le fonctionnement d'une machine à vapeur au moyen de laquelle le charbon est monté du fond de la mine. Les conducteurs sont presque invariablement choisis parmi les hommes qui ont acquis une grande expérience comme chauffeurs, et qui ont la réputation bien établie d'être rangés, ponctuels, vigilants et « doués de bon sens naturel ». Du temps de George Stephenson, la houille était montée de la mine dans des bannes, ou grands paniers faits de baguettes de coudrier. Les bannes étaient placées deux ensemble dans une cage, entre laquelle et les câbles de la machine de tour il y avait habituellement une chaîne de quinze à vingt pieds. Lorsque les bannes approchaient de la bouche du puits, elles étaient signalées par une sonnette agitée au moyen d'un mécanisme mis en mouvement par l'arbre de la machine à vapeur. Au bruit de la sonnette, le conducteur modérait la vitesse en saisissant la mannette en communication avec les soupapes, qui étaient disposées de telle sorte que, par elles, il pouvait régler la vitesse ou, selon les besoins, arrêter la machine ou la mettre en mouvement. Le volant était en rapport avec un puissant frein

de bois qui agissait en comprimant le bord du volant, à peu près comme le frein d'une voiture de chemin de fer agit sur les jantes des roues. Dès qu'il apercevait la chaîne attachée à la cage contenant les bannes, le conducteur, en appuyant le pied sur un marchepied placé près de lui, pouvait, avec une grande précision, arrêter les révolutions du volant et, par lui, l'ascension des bannes à la bouche du puits, où elles étaient immédiatement déposées sur « l'échafaud de déchargement ». Lorsque les bannes pleines avaient été remplacées par des bannes vides, le conducteur renversait la machine et envoyait celles-ci au fond du puits pour y être remplies.

George relevait un peu la monotonie de ce travail en échangeant alternativement le service de jour pour le service de nuit. Ses occupations alors se bornaient à descendre dans la mine les hommes frais et leur matériel, et à en ramener les mineurs qui avaient fini leur tâche. La plupart des ouvriers entrent dans la mine au change de nuit, et ne la quittent que vers la fin du jour, tandis que l'on continue à monter le charbon. Pendant la nuit, les exigences du travail du conducteur de la machine sont moindres; il a beaucoup de moments à lui, et il est libre d'en faire l'usage qu'il juge convenable. George s'était habitué depuis longtemps à employer ces heures inoccupées de la nuit à résoudre les problèmes posés sur son ardoise par André Robertson, à s'exercer la main en écrivant dans son cahier, et à raccommoder les souliers de ses camarades. Son salaire, à la mine de Dolly, s'élevait d'une livre quinze shillings à deux livres sterling par quinzaine; mais peu à peu ses profits grossirent à mesure qu'il devint plus habile à raccommoder les souliers, et plus tard lorsqu'il fut capable d'en faire de neufs. Il avait été probablement amené à prendre en mains ce travail supplémentaire par suite de l'attachement qu'il avait conçu pour une jeune fille, nommée Fanny Hender-

son, qui était servante dans la petite ferme où il logeait. La beauté de Fanny, qui était remarquable, était le moindre de ses charmes. Son caractère était des plus séduisants; ceux qui l'ont connue parlaient souvent de la modestie charmante de son maintien, de sa bienveillance naturelle et de son solide bon sens.

Lorsqu'il était occupé de ses raccommodages de vieux souliers à Callerton, George eut une fois le bonheur d'être chargé de ressemeler ceux de sa bonne amie. On peut s'imaginer avec quel plaisir il fit durer un tel travail et avec quel orgueil il s'en acquitta. Un de ses amis, encore vivant, raconte que, ce travail fini, il portait le dimanche ces souliers dans sa poche, et que de temps en temps il les en tirait pour les montrer, en s'extasiant sur la « magnifique besogne qu'il avait faite là » ! D'autres amoureux ont porté sur eux une boucle des cheveux de leur belle, un gant ou un mouchoir, mais nul n'a été plus fier de son gage d'amour que George Stephenson ne l'était des souliers de sa Fanny, souliers qu'il venait de ressemeler et dont il avait fait une si « magnifique besogne ».

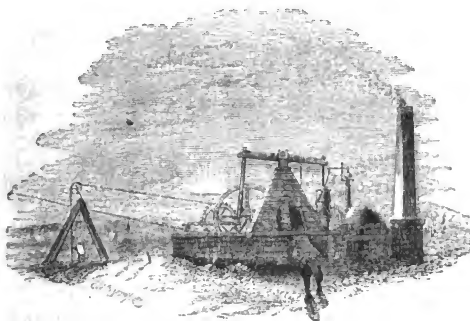
Par cette petite industrie à Callerton, George réussit à mettre de côté sa première guinée. La première guinée économisée par un travailleur n'est pas une chose sans importance. Si c'est, comme dans le cas de Stephenson, le résultat d'une prudente abnégation, d'un travail extraordinaire aux heures perdues, d'une honnête résolution d'économiser dans un but louable, la première guinée mise de côté promet quelque chose de mieux. Quant à Stephenson, il n'était pas médiocrement fier de son succès, et il déclarait à un de ses amis, qui le lui rappelait bien des années après, que « dès lors il était riche ».

Peu après son engagement à Black Callerton comme conducteur, il eut une querelle avec un mineur nommé Ned Nelson, espèce de fier-à-bras tapageur qui était la terreur

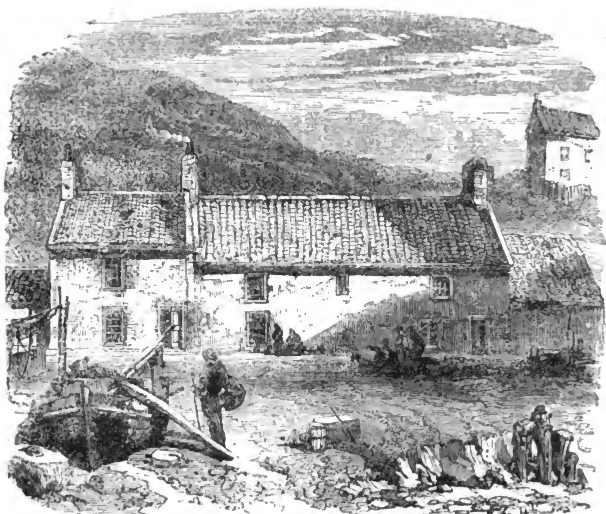
du village. Nelson était un grand batailleur, et l'on craignait en conséquence d'avoir querelle avec lui. Stephenson eut le malheur de ne pouvoir monter le mineur du fond de la mine d'une manière qui lui fût agréable, et Nelson le malmena brutalement, sous le prétexte qu'il avait gauchement appliqué le frein à la machine. George se défendit et en appela au témoignage des autres mineurs. Mais Nelson n'était pas accoutumé au ton que prit George dans sa défense; et, après un torrent d'injures, il menaça de son pied le conducteur, qui le mit au défi d'exécuter sa menace. Nelson finit par provoquer Stephenson à un combat en règle : celui-ci accepta la provocation, et l'on fixa immédiatement le jour de la rencontre.

L'émotion fut grande dans Black Callerton quand on y apprit que George Stephenson avait accepté le défi de Nelson. Chacun disait que George allait être tué. Les habitants du village, les jeunes gens, et surtout les enfants, qui étaient fort attachés à George, désiraient tous qu'il pût battre Nelson, mais ils osaient à peine exprimer leurs vœux. Ils venaient le trouver à sa machine pour lui demander s'il était bien vrai « qu'il allât combattre Nelson. — Sans doute, je vais le combattre, et ne craignez rien pour moi ». Et en effet il le combattit. Quelques jours avant celui fixé pour la rencontre, Nelson s'absenta de son travail pour se tenir frais et économiser ses forces, tandis que Stephenson se livra à son travail comme d'habitude, sans paraître troublé le moins du monde de l'affaire en perspective. Donc le soir convenu, lorsque George eut fini son travail du jour, il se rendit sur le terrain de la mine de Dolly, où l'attendait son adversaire déjà triomphant. George se dépouilla de ses vêtements et se présenta en pugiliste de profession, bien que ce fût son premier et dernier combat. Grâce à ses muscles d'acier et à sa force grandie par l'exercice, George, après quelques assauts, avait sévèrement châtié son ennemi et facilement remporté la victoire.

Ce fait, parfaitement caractéristique de l'homme, n'est rapporté que pour montrer l'aplomb et le courage de Stephenson. Il n'était point pugiliste, et il était l'antipode du querelleur. Mais il ne voulut pas se laisser humilier par le matamore de la houillère, et il le combattit. Là finirent ses exploits comme boxeur; Nelson et lui se serrèrent la main après la lutte et restèrent toujours bons amis. Plus tard, les sentiments de Stephenson eurent souvent à subir des épreuves non moins rudes, quoique d'une nature différente, et dans ses contestations avec les fiers-à-bras du monde des chemins de fer, il apporta la même résolution qu'il avait montrée dans sa rencontre avec Ned Nelson, le boxeur de la mine de Callerton.



Treuil de houillère.



Maison de Stephenson à Willington Quay.

CHAPITRE QUATRIÈME.

OUVRIER MÉCANICIEN A WILLINGTON QUAY ET A KILLINGWORTH.

Stephenson avait dès lors acquis la réputation d'un habile ouvrier. Il était diligent et attentif à son travail, sobre et studieux à ses heures de loisir. Coe, son ami, le dépeignant à l'auteur, l'appelait « un exemple vivant de caractère viril ». Les samedis de paye, tandis que les ouvriers mineurs passaient leur jour de congé de chaque quinzaine à faire combattre des coqs et des chiens, — spectacles suivis de longues

stations au cabaret, — George avait coutume de démonter sa machine pour en étudier le mécanisme ; puis il en nettoyait chaque pièce, et la remettait en bon ordre avant de la quitter. Les exercices du corps continuaient à être ses délassements favoris, et peu d'hommes le surpassaient à lever des poids, à sauter et à lancer le marteau.

Le soir, il se perfectionnait dans la lecture et l'écriture, et de temps en temps il se remettait à modeler. Son fils Robert nous a informé que c'est à Callerton qu'il commença à s'essayer la main à des inventions originales, donnant alors son attention à un mécanisme de la nature du frein d'une machine à vapeur, lequel se renversait par sa propre action. Mais rien ne sortit de ces recherches, qui furent définitivement abandonnées. Cependant on ne saurait dire qu'elles fussent absolument inutiles ; car l'homme même le plus habile doit subir l'inévitable discipline de l'expérience, et se soumettre parfois à l'enseignement salutaire de l'insuccès.

Après avoir travaillé deux années environ à Callerton, on lui offrit de conduire la machine de Willington Ballast Hill (butte de lest de Willington) à des gages plus élevés. Il résolut d'accepter cette offre, et en même temps d'épouser Fanny Henderson et de preudre maison à son compte. Quoiqu'il n'eût alors que vingt et un ans, il avait réussi, à force de bonne conduite, de travail et d'économie, à amasser assez d'argent pour louer une petite maison à Willington Quay, et la meubler humblement, mais convenablement, pour la réception de sa jeune femme.

Willington Quay se trouve sur la rive nord de la Tyne, à environ six milles au-dessous de Newcastle. Il consiste en une ligne de maisons courant l'une après l'autre le long de la rivière, et derrière ces maisons s'élève la vaste butte formée du lest apporté par les vaisseaux qui viennent s'amarrer au quai pour y prendre leurs chargements de

charbon destiné au marché de Londres. Ce lest est jeté de la cale dans des waggons rangés le long du navire. Lorsque ces waggons sont remplis, ils sont entraînés, attachés les uns aux autres, jusqu'au sommet de la butte, où ils sont vidés. Cette ascension s'accomplit, sur un plan incliné, au moyen d'une machine à vapeur fixée au sommet même de la butte ; et c'était de cette machine que Stephenson était le conducteur.

La maison à un étage où il établit sa résidence s'écartait un peu du quai, et sa façade était ornée d'un jardinet. Les Stephenson occupaient une chambre du haut, et immédiatement derrière s'élevait Ballast Hill.

Quand la chambre eut été gentiment arrangée pour recevoir Fanny, le mariage eut lieu. Il fut célébré, le 28 novembre 1802, dans l'église de Newburn. La signature de George Stephenson, telle qu'elle est dans le registre, est celle d'une personne qui semble avoir récemment appris à écrire. Quoique tracée lentement et avec application, elle accuse une main ferme et facile. Malgré tous ses soins, cependant, il n'a pas pu éviter une sorte de pâté ; le mot « Stephenson » semble avoir été estompé avant que l'encre fût sèche.

George Stephenson

Frances Henderson

Après la cérémonie, George se rendit avec sa femme chez son père, à Jolly Close. Le bonhomme commençait à devenir infirme, et quoiqu'il continuât à chauffer sa machine, c'était avec peine qu'il pouvait « tenir sa tête au

niveau de l'eau. » Après cette visite, le couple se disposa à se rendre à son nouveau domicile de Willington Quay. Ils partirent dans un équipage fort commun avant l'invention des chemins de fer : deux chevaux empruntés à un fermier voisin furent pourvus d'un coussin placé sur la croupe, derrière la selle, et George étant monté sur l'un d'eux, sa femme s'assit derrière lui sur le coussin, ses bras entourant la taille de son mari. Le garçon d'honneur et la fille d'honneur montèrent sur l'autre cheval, et de cette manière la noce traversa le pays, passant par les vieilles rues de Newcastle, puis par Wallsend, et arrivant enfin à Willington Quay, après avoir parcouru une distance d'environ quinze milles.

La vie de George Stephenson à Willington était celle d'un ouvrier rangé. Cependant sa persévérance à employer utilement ses heures perdues du soir préparait silencieusement et sûrement le chemin qui devait le conduire à une position quelque peu supérieure à celle d'un simple manouvrier. Il s'appliquait diligemment à étudier les principes de la mécanique, et à se familiariser avec les lois qui présidaient au fonctionnement de sa machine. Pour un ouvrier, il était, même à cette époque, plus qu'ordinairement spéculatif, s'attachant souvent à d'étranges théories, et s'efforçant d'en extraire les vérités qu'elles contenaient. Les soirées d'hiver, tandis qu'il était assis près de sa jeune femme dans sa chambrette, il poursuivait ses études en mécanique, où modelait des machines d'essai. Parmi ses différentes recherches à Willington, il tâcha de découvrir un moyen de mouvement perpétuel. Bien qu'il ait échoué, comme beaucoup d'autres avaient fait avant lui, ses efforts mêmes contribuèrent à aviver son esprit inventif et à éveiller ses facultés endormies. Il alla jusqu'à construire le modèle d'une machine qui devait être douée du mouvement perpétuel. Elle se composait d'une roue de bois, dont la péri-

phérie était garnie de tubes de verre remplis de mercure; lorsque la roue tournait, le mercure d'un tube supérieur tombait dans un tube inférieur, donnant ainsi à l'appareil une sorte de pouvoir automoteur qui cependant n'était pas perpétuel. On ignore si c'était dans les livres ou autrement qu'il avait obtenu la première idée de cette machine; mais son fils Robert pensait qu'il avait entendu parler d'un appareil de ce genre, décrit dans l'*Histoire des inventions*. Comme il n'avait pas de livres à sa disposition, et qu'il ne lisait pas même très-couramment alors, il est probable qu'il avait entendu parler de l'invention, et qu'il avait voulu mettre sa valeur à l'épreuve, selon sa méthode.

Il continuait à utiliser une grande partie de ses moments libres d'une manière plus immédiatement profitable, au point de vue pécuniaire. Le soir, quand il en avait fini avec sa machine, il allait de temps en temps aider, pendant quelques heures, à jeter le lest hors de la cale des navires charbonniers, ajoutant ainsi quelques shillings à son salaire de la semaine. M. William Fairbairn, de Manchester, et membre de la Société royale, a informé l'auteur que, pendant le séjour de Stephenson à Willington, il travaillait lui-même, comme apprenti mécanicien, à la houillère voisine de Percy Main. Il nous a dit qu'il aimait beaucoup George, qui était un beau garçon, homme de cœur et ouvrier de premier ordre. Pendant les soirées d'été, le jeune Fairbairn allait souvent voir son ami à Willington, et, souvent aussi, il se chargeait alors de la machine de George, pour permettre à celui-ci d'aller mettre la main, pendant deux ou trois heures, au déchargement du lest des navires. C'est une chose à la fois charmante et curieuse de voir le futur président de l'Association britannique aidant ainsi le futur ingénieur des chemins de fer à augmenter ses gages de quelques shillings par un travail extraordinaire, à une époque où ils n'étaient l'un et l'autre que d'humbles ouvriers dans un obscur village du Nord.

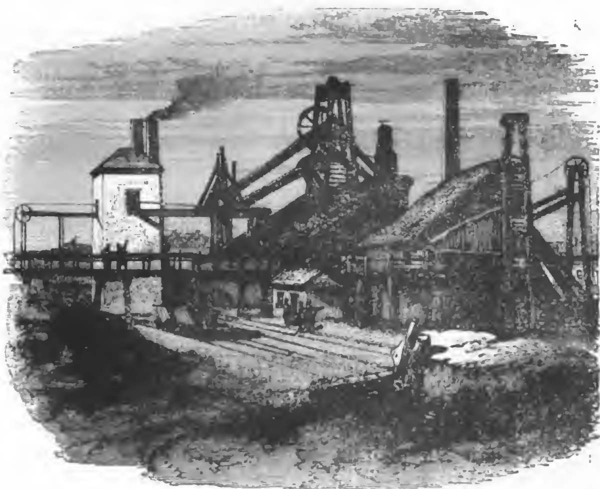
Mais un accident qui arriva, à peu près à cette époque, dans le ménage de Stephenson, eut pour résultat de donner à son industrie une direction nouvelle et encore plus lucrative. Un jour qu'il était absent, la cheminée de sa petite maison prit feu : les voisins alarmés accoururent et jetèrent des masses d'eau sur les flammes ; quelques-uns même, dans leur zèle, montèrent sur le toit et versèrent nombre de seaux d'eau par la cheminée. Le feu fut bientôt éteint, mais la maison était absolument inondée. Quand George arriva, il trouva l'eau ruisselant de sa porte, chaque chose en désordre et son mobilier neuf couvert de suie. L'un des articles les plus précieux de la maison, son horloge, qui marchait huit jours, se trouvant scellée à la muraille, fut gravement endommagée par la vapeur d'eau qui avait rempli la chambre. Les roues en étaient tellement chargées de poussière et de suie qu'elle s'était arrêtée. George, qui était toujours prêt à mettre la main à l'œuvre, de quelque nature qu'elle fût, et dont l'industrie n'était jamais en défaut, se disposa immédiatement à réparer la malheureuse horloge. On lui conseilla de l'envoyer à l'horloger ; mais cela aurait coûté de l'argent, et il déclara qu'il ferait la réparation lui-même, ou du moins qu'il essayerait. L'horloge fut donc démontée et nettoyée à l'aide des nombreux outils que George s'était procurés pour la construction de sa machine à mouvement perpétuel, et son succès fut tel que, bientôt après, les voisins lui envoyaient leurs horloges à nettoyer, et qu'il devint bientôt l'un des plus fameux *rebouteurs* d'horloges des environs.

Ce fut à Willington Quay, le 16 octobre 1803, que naquit le fils unique de George Stephenson. L'enfant, comme on peut se le figurer, devint tout d'abord le favori de son père, dont il charmait et rendait plus douces encore les heures du soir. George, qui, dans ses premières années, avait prouvé sa faculté de « philogéniture », comme disent les

phrénologues, par son attachement pour les oiseaux, les chiens, les lapins, et même pour les vieux chevaux du baritel dont il avait charge à Callerton, trouvait maintenant dans son fils un objet plus naturel de l'ardeur de ses affections.

Le baptême de l'enfant eut lieu dans l'école de Wallsend, la vieille église de la paroisse étant dans un tel état de dilapidation, par suite de l'affaissement du sol causé par les excavations des houilleurs, qu'il était considéré comme dangereux d'y entrer. L'enfant reçut le nom de Robert, le nom de son grand-père.

Après avoir conduit pendant plusieurs années la machine de Willington, George fut induit à quitter ce poste pour une situation semblable à la houillère de West Moor, à Killingworth.



Houillère de West Moor

Le village de Killingworth se trouve à environ sept milles au nord de Newcastle; c'est une des houillères les plus connues des environs. L'exploitation de la houille s'y fait sur une vaste échelle, et occupe un très-grand nombre de bras. Le site est élevé et commande au loin les pays environnants; du côté du sud, la vue s'étend sur la vallée de la Tyne, et l'on peut découvrir au loin la flèche des clochers de Newcastle, lorsqu'ils ne sont pas enveloppés par les nuages de fumée qui s'élèvent de cette ruche d'industrie manufacturière.

Stephenson arriva en 1805 à Killingworth, en qualité de conducteur de machine. En 1806, peu de temps après son arrivée, sa femme y mourut quelques jours après avoir donné naissance à une fille, qui ne survécut à sa mère que quelques mois. George ressentit profondément la perte de sa femme, car ils avaient été très-heureux ensemble. Leur sort avait été adouci par la prospérité de leur travail de chaque jour. Le mari était sobre et laborieux, et la femme lui faisait un foyer si brillant et un intérieur si doux, que, le soir, rien ne pouvait les séparer. Mais ce bonheur domestique devait s'évanouir, et George sentit autour de lui le vide de l'homme qui doit désormais parcourir seul le sentier de la vie.

Peu de temps après cet événement, et lorsqu'il était encore tout à son chagrin, des personnes engagées dans de grands travaux de filature, près de Montrose en Écosse, l'invitèrent à se rendre auprès d'elles et à se charger de la conduite d'une des machines de Boulton et Watt. Il accepta l'invitation, et fit ses arrangements pour pouvoir quitter provisoirement Killingworth.

Après avoir laissé son enfant à la charge de son père et de sa mère, il partit à pied et le sac sur le dos pour sa longue étape. Ce fut à Montrose qu'il donna les premières preuves de cette faculté pratique de combinaison qui le rendit plus tard si remarquable. Il paraît que l'eau nécessaire

au fonctionnement de sa machine et aux besoins de l'usine était pompée à une grande profondeur, fournie qu'elle était par de vastes couches de sable subjacentes. Les pompes étaient fréquemment engorgées par le sable qu'elles aspiraient au fond du puits, par les ouvertures pratiquées pour l'admission de l'eau. Les cylindres étaient promptement usés, et les soupapes à clapet détruites; de sorte qu'il devint nécessaire d'imaginer un remède à cet état de choses. Or, voici l'expédient simple, mais original, auquel eut recours l'ouvrier Stephenson. Il fit faire une boîte, ou cage de bois, de douze pieds de hauteur, qu'il coula au fond du puisard, et dans cette cage il plaça la partie inférieure de la pompe. Il en résulta que la cage ne pouvant s'emplir que par ses bords supérieurs, la pompe n'aspirait que l'eau pure, et sans mélange de sable, et ainsi la difficulté se trouva vaincue.

Son petit séjour en Écosse étant bien payé, il réussit à économiser une somme de vingt-huit livres sterling (sept cents francs), qu'il emporta avec lui à Killingworth, après une absence d'environ une année. Plein du désir de revenir près de sa famille, impatient de revoir son fils qu'il avait laissé derrière lui, notre mécanicien prit congé de ses patrons de Montrose, et reprit la route de Killingworth à pied, comme il en était parti. Tandis qu'il cheminait ainsi vers le sud, à travers le Northumberland, il arriva un soir, à une heure avancée, fatigué et les pieds endoloris, à la porte d'une petite ferme à laquelle il frappa et demanda l'hospitalité pour la nuit. Comme elle lui fut refusée, il fit remarquer au fermier qu'il était las, qu'il ne pouvait pas aller plus loin, et le pria de lui permettre de coucher dans une dépendance de la ferme, ajoutant qu'un peu de paille fraîche lui suffirait. La femme du fermier parut à la porte, jeta un coup d'œil sur le voyageur, puis se retirant avec son mari, les deux époux se consultèrent un instant à part, et finalement invitèrent Stephenson à entrer. Grand causeur et toujours

farci d'anecdotes, il se trouva bientôt en famille dans la maison du fermier, avec qui il passa agréablement quelques heures. Il fut hospitalièrement traité, et, le matin, en quittant la chaumière, il insista pour faire accepter une rémunération à ses hôtes; mais ceux-ci refusèrent de rien recevoir, le priant seulement de conserver d'eux un bon souvenir, et de ne pas manquer de venir les voir, s'il lui arrivait jamais de repasser par cette route. Bien des années après, lorsque Stephenson était dans toute sa prospérité, il n'oublia pas l'humble couple qui l'avait hébergé et secouru sur sa route; il sut retrouver leur chaumière lorsque l'âge avait blanchi leurs cheveux; et cette fois, quand il les quitta, il se peut que ces braves gens se soient rappelé le vieux dicton, que nous pouvons quelquefois « recevoir des anges à notre insu ».

A son retour, Stephenson trouva son père réduit à une grande misère, par suite d'un accident sérieux qui lui était arrivé à la mine de Blucher. Tandis qu'il était occupé à faire quelques réparations dans l'intérieur d'une machine, un de ses compagnons de travail lâcha par mégarde la vapeur sur lui. Le jet le frappant en plein visage, il fut affreusement brûlé, et il perdit la vue sans retour. Le vieillard impotent et infirme s'était débattu quelque temps avec la pauvreté; ses fils, pauvres comme lui-même, étaient peu en état de lui venir en aide, et George était loin en Écosse. Donc, quand il arriva avec ses économies dans sa poche, sa première démarche fut de payer les dettes de son père, qui se montaient à environ quinze livres (trois cent soixante-quinze francs); et peu après il emmena ses vieux parents de Jolly Close et les emménagea dans une gentille petite chaumière, près du chemin à rails de West Moor à Killingworth, où le vieillard vécut de longues années, entièrement aux frais de son fils.

Stephenson fut repris comme conducteur de machine à

la mine de West Moor. Il semblerait qu'à cette époque (1807-1808) ses espérances d'avenir ne fussent pas grandes. En effet, la condition des classes ouvrières en général était alors décourageante. L'Angleterre était engagée dans une grande guerre qui pesait sur l'industrie du pays et éprouvait sévèrement ses ressources. Tous les articles de consommation qui pouvaient les porter étaient frappés de lourdes taxes. On faisait constamment des appels d'hommes pour remplir les cadres de l'armée, de la marine et de la milice. Jamais auparavant l'Angleterre n'avait ouï tant de tambours et de fifres appeler les recrues. En 1805, les forces du Royaume-Uni montaient ensemble à près de sept cent mille hommes, et, au commencement de 1808, lord Castlereagh se fit autoriser à établir une milice locale de deux cent mille hommes. Ces mesures causaient une détresse profonde et générale parmi les classes ouvrières. Il y avait des émeutes à Manchester, à Newcastle et ailleurs, par suite de la rareté du travail et de l'abaissement des salaires. Les ouvriers étaient aussi exposés à être *pressés* pour la marine, ou appelés pour la milice; et, bien qu'il leur fût difficile de n'être pas mécontents dans des circonstances semblables, c'est à peine, néanmoins, s'ils osaient, dans ces temps de péril, exprimer, même à voix basse, leur mécontentement à leurs semblables.

Stephenson fut un de ceux que la milice appela. Il fallait donc ou qu'il quittât son travail et devînt soldat, ou qu'il trouvât un remplaçant. Il adopta la dernière alternative et emprunta six livres sterling, qui, avec le reste de ses épargnes, le mirent à même de fournir un homme pour aller servir à sa place dans la milice. Ainsi tout son argent, si péniblement gagné, lui était enlevé d'un coup. Il était dans un état voisin du désespoir, et songeait à quitter le pays et à émigrer aux États-Unis d'Amérique. Quoique alors ce voyage fût, pour un ouvrier, d'une exécution beaucoup plus

formidable que ne l'est aujourd'hui un voyage en Australie, il en nourrissait sérieusement le projet et il était presque résolu à partir. Une de ses sœurs émigra à cette époque avec son mari; mais George ne put réaliser l'argent nécessaire, et ils partirent sans lui. Après tout, ce n'était pas sans amertume qu'il songeait à quitter sa maison et ses parents, les scènes de sa jeunesse et les amis de son enfance; il lutta longtemps avec cette pensée, y rêvant sans cesse, le chagrin dans l'âme. Parlant plus tard à un de ses amis de ses pensées d'alors, il lui disait : « Vous connaissez le chemin de ma maison de West Moor à Killingworth; eh bien, je me souviens qu'une fois, cheminant seul sur cette route, je pleurai amèrement, car je ne pouvais entrevoir où tomberait le dé de ma destinée. » Mais la Providence avait en réserve pour George Stephenson quelque chose de mieux que le sort d'un colon dans les solitudes de l'Amérique. Ce fut une chance heureuse que sa pauvreté l'empêchât de donner suite à sa pensée d'émigration, et l'enchaînât à la place où il accomplit ensuite si grandement et si noblement sa carrière triomphante.

En 1808, Stephenson et deux autres conducteurs passèrent un petit contrat avec les locataires de la houillère, pour conduire les machines de la mine de West Moor. Les trois conducteurs fournissaient l'huile et le suif, partageaient le travail entre eux, et étaient payés tant par tonne. Comme il y avait deux machines qui fonctionnaient jour et nuit, deux des trois conducteurs étaient constamment occupés, et leurs profits s'élevaient de dix-huit à vingt shillings par semaine pour chacun. C'était l'intérêt des conducteurs d'économiser le travail autant que possible, et dès que George eut passé le contrat, il s'ingénia de trouver le moyen de rendre le marché profitable. Il remarqua que les cordes de la machine de tour servant à monter le charbon du fond du puits étaient mal disposées, et qu'elles s'usaient

l'une l'autre par un frottement perpétuel. Cette usure causait une augmentation sérieuse dans les dépenses de la mine. George s'était assuré que les cordes, dans les autres mines du voisinage, duraient environ trois mois, tandis qu'à West Moor elles étaient, en un mois, plus ou moins hors de service. Il s'appliqua donc à constater la cause de cette différence, puis, avec la sanction du mécanicien en chef et des propriétaires de la mine, il déplaça les roues de poulie de façon qu'elles fonctionnassent immédiatement au centre du puits, et par une disposition toute nouvelle de la machine, il réussit promptement à diminuer considérablement la détérioration des cordes, à l'avantage des propriétaires aussi bien que des ouvriers, dont le travail n'avait plus à souffrir d'interruption.

Ce fut alors aussi qu'il essaya d'apporter un perfectionnement dans la machine de tour dont il avait la charge, en introduisant une soupape entre la pompe à air et le condensateur. Cet expédient, quoique sans résultat pratique, prouvait que son esprit était activement occupé de la recherche de nouvelles combinaisons mécaniques. Il ne manquait jamais, le samedi, de démonter sa machine, comme par le passé, autant pour se familiariser de plus en plus avec son mécanisme que pour la maintenir en bon état. C'est par cette étude continuelle de détails qu'il se trouva en mesure, quand l'occasion se présenta, de tirer bon parti de connaissances ainsi acquises.

Cette occasion ne se fit pas attendre longtemps. Dans le cours de l'année 1810, un nouveau puits de mine, appelé le High Pit, fut foncé au village de Killingworth. On y établit une machine atmosphérique, ou Newcomen, construite dans l'origine par Smeaton, pour pomper l'eau ; mais, de façon ou d'autre, la machine fut impuissante à épuiser la mine. Elle avait été à l'œuvre sans résultat pendant près de douze mois, et l'on commençait à désespérer du succès.

Stephenson avait été examiner la pompe pendant qu'elle était en voie d'érection, et il avait exprimé au chef mineur l'opinion qu'elle était défectueuse, et que si l'eau était abondante, elle n'en viendrait jamais à bout. Naturellement, comme il n'était qu'un conducteur de machine, on prit peu garde à son opinion sur ce point, puis on n'y pensa plus. Cependant il continuait à faire de fréquentes visites à la pompe, pour voir « comment elle se comportait ». De la banquette où il faisait manœuvrer son frein, il pouvait voir la fumée de la cheminée de High Pit, et comme les ouvriers passaient et repassaient en se rendant à leur travail, et réciproquement, il ne manquait pas de les appeler et de leur demander « s'ils étaient déjà arrivés au fond du puits ». Et la réponse invariable était « que la pompe ne faisait pas de progrès, et que la mine était toujours « noyée ».

Un samedi, dans l'après-midi, il se rendit à High Pit pour examiner la machine avec plus d'attention qu'il ne l'avait encore fait. Il avait longuement réfléchi à ce sujet, et après un minutieux examen, il parut convaincu qu'il avait découvert le défaut de la pompe. Un nommé Heppel, fonceur de puits, lui ayant demandé ce qu'il en pensait, et s'il croyait pouvoir faire quelque chose pour elle : « Mon homme, lui répondit George, je puis la modifier et la faire tirer, et, d'aujourd'hui en huit, il dépend de moi de vous envoyer au fond du puits. »

Heppel raconta sans délai cette conversation à l'inspecteur en chef, Ralph Dodds, qui étant alors désespéré au sujet de la machine, résolut de mettre à l'épreuve l'habileté de George. Au pis, il ne pouvait qu'échouer, comme les autres avaient fait. Le soir, il se mit à la recherche de Stephenson, se dirigeant vers sa maisonnette. Il le rencontra sur la route, dans ses habits du dimanche et sur le point de se rendre « au prêche ». — « Eh bien, George,

lui dit Dodds en l'accostant, on m'assure que vous vous croyez capable de mettre en bon ordre la machine de High Pit? — Oui, monsieur, répondit George, je crois que je le puis. — S'il en est ainsi, je vous donne loyalement la chance, et vous allez vous mettre à l'œuvre immédiatement. Nous sommes complétement débordés par l'eau, sans qu'il nous soit possible de gagner un pas sur elle. Les ingénieurs des environs sont tous à bout d'expédients, et si vous réussissez véritablement à accomplir ce qu'ils n'ont pu faire, vous pouvez compter sur moi pour votre avenir. »

Stephenson se mit au travail dès le lendemain matin. La seule condition qu'il fit avant de commencer, fut qu'il choisirait lui-même ses ouvriers. Il savait que les hommes du métier étaient grandement jaloux d'un conducteur de machine qui prétendait en savoir plus qu'eux-mêmes en mécanique, et qui voulait exécuter ce que n'avaient pu les plus habiles de leur profession, y compris les ingénieurs de la houillère. Donc George fit de cette question une condition *sine quâ non*. Dodds, en conséquence, ordonna aux anciens ouvriers de se retirer. Ils murmurèrent, mais obéirent, et George et ses hommes prirent leur place.

La machine fut entièrement démontée. Le réservoir contenant l'eau d'injection fut élevé de dix pieds; le robinet d'injection, jugé trop petit, fut élargi presque du double et disposé de manière qu'il se fermât promptement aux premiers coups du piston. Ces changements, ainsi que plusieurs autres, furent nécessairement exécutés d'une façon grossière, mais, comme le résultat l'a prouvé, selon de vrais principes. Stephenson s'étant aussi assuré que la chaudière pouvait supporter une pression supérieure à cinq livres par pouce, résolut de doubler cette pression, quoique cela fût contraire aux instructions et de Newcomen et de Smeaton. Les changements nécessaires étaient finis au bout de trois jours, et une foule de personnes, parmi les-

quelles se trouvaient les hommes qui l'avaient montée, vinrent assister à la mise en œuvre de la machine. Au début, le puits étant alors presque plein d'eau, son action n'était pas grande, et, pour nous servir des paroles de George, « elle faisait tapage dans le bâtiment. » — « Mais, s'écria Dodds, elle vaut moins qu'auparavant; maintenant elle va démolir le bâtiment! » Cependant, après quelques instants, la pompe commença à fonctionner franchement, et ce jour-là même, à dix heures du soir, l'eau était plus basse dans le puits qu'elle n'avait jamais été auparavant. Le travail se poursuivit tout le jeudi, et le vendredi dans l'après-midi la mine était épuisée, et les ouvriers étaient au fond du puits, comme Stephenson l'avait promis. Ainsi les changements qu'il avait faits dans l'appareil furent couronnés d'un succès complet.

Dodds fut particulièrement charmé de ce succès, et il fit présent de dix livres sterling à Stephenson, qui reçut avec gratitude cette récompense, quoiqu'elle fût minime si on la compare à la valeur de l'œuvre accomplie. Il était fier de ces dix livres comme étant le premier témoignage marquant de son habileté comme ouvrier; et plus tard il répétait souvent que jusqu'alors c'était la plus forte somme qu'il eût gagnée d'un coup. Cependant la générosité de Ralph Dodds ne se borna pas là. Il affranchit le conducteur de sa mannette à la machine de West Moor, et le nomma mécanicien à High Pit, avec un bon salaire, tant que dura le foncement du puits, c'est-à-dire l'espace d'environ une année, et alors il se souvint de lui pour son avancement futur.

L'habileté de Stephenson comme réparateur de machines fit du bruit et se répandit au loin, si bien que l'on venait prendre son avis sur toutes les vieilles pompes poussives et impotentes des environs. Dans cette capacité, il distança bientôt les hommes spéciaux, qui, de leur côté, étaient fort disposés à traiter de charlatan le conducteur de machine de

Killingworth. Quoi qu'il en soit, sa pratique était réellement fondée sur une étude attentive des principes de mécanique et sur une profonde connaissance des détails de la pompe à vapeur.

Parmi ses petits triomphes du même genre, les gens du pays racontent le suivant. A l'angle de la route conduisant à Long Benton, il y avait une carrière qui fournissait une certaine ocre d'espèce rare. Dans le cours de l'exploitation, l'eau s'était amassée en quantité considérable, et comme il n'y avait aucun moyen de s'en débarrasser, elle monta à une si grande hauteur que l'extraction de l'ocre était presque entièrement arrêtée. On essaya des pompes ordinaires, mais sans succès; on employa aussi une pompe à vent, qui ne réussit pas mieux. Sur ce, on consulta George sur les moyens de vider la carrière. Il répondit « qu'il construirait une machine à peine plus grande qu'une marmite à bouillir les choux, et qu'en une semaine cette machine viendrait à bout de l'eau ». Et il tint parole. Une petite machine fut promptement construite, au moyen de laquelle la carrière fut desséchée en quelques jours. Et c'est ainsi que son habileté en matière de pompe devint bientôt la merveille du pays.

Stephenson était alors dans la fleur de sa vigueur musculaire, et il aimait toujours à faire assaut de force et d'agilité avec ses camarades. Ces luttes pacifiques, où il s'était si souvent distingué, plaisaient à sa nature à la fois énergique et douce. Nous l'avons déjà dit, peu de ses camarades pouvaient le vaincre à lever des fardeaux, à jeter la pierre et à lancer le marteau; peu, d'un bond, les pieds joints ou avec élan, pouvaient franchir le même espace que lui. Un jour, Heppel le provoqua à sauter d'un mur élevé à un autre, avec un vide profond entre les deux. A l'étonnement et à l'effroi d'Heppel, George bondit les pieds joints et franchit les onze pieds qui séparaient les deux murs. Si son œil

eût été moins sûr et ses jarrets moins élastiques, la tentative lui aurait probablement coûté la vie.

C'est en 1812 que Stephenson fit un pas décisif dans la voie de l'avancement. Il cessa dès lors d'être un manouvrier, et fut nommé mécanicien principal de la houillère, aux appointements de cent livres sterling par an. On lui accorda aussi l'usage d'un cheval pour ses visites d'inspection aux différents puits que possédaient les locataires de la mine. Ces messieurs, hommes de fortune et d'influence, informés du mérite de Stephenson, de son infatigable persévérance et des preuves qu'il avait données de son talent, le choisirent avec empressement, sur la recommandation de Ralph Dodds, pour remplir ce poste; et, comme on le verra dans la suite, ils ne cessèrent de lui prodiguer des marques flatteuses de leur satisfaction.



High Pit à Killingworth.



Ferme de la Glèbe à Benton.

CHAPITRE CINQUIÈME.

LES STEPHENSON A KILLINGWORTH. — ÉDUCATION DU PÈRE ET DU FILS.

George Stephenson avait alors employé diligemment plusieurs années à son œuvre de culture mentale, et il recueillait les fruits ordinaires de son application dans l'accroissement de ses facultés intellectuelles. Peut-être faut-il chercher le secret des succès d'un homme dans l'ardeur et la persévérance avec lesquelles il profite de toutes les occasions possibles de se perfectionner. Notre mécanicien était un exemple frappant de l'importance d'une telle habitude. Il mettait à contribution chaque moment perdu pour augmenter ses profits ou ses connaissances. Il ne laissait échapper aucune occasion d'étendre ses observations, particulière-

ment en ce qui concernait sa profession, et s'efforçait de faire l'application pratique de ce qu'il avait appris.

Il continua quelque temps encore ses efforts, dans le but d'éclaircir le mystère du mouvement perpétuel, et il inventa plusieurs modèles de machines afin de mettre ses idées en œuvre et de leur donner un corps. Plus tard, il déplorait le temps qu'il avait perdu dans ces futiles efforts, et il disait que s'il avait eu, comme la plupart des jeunes gens d'aujourd'hui, l'avantage de voir dans les livres les recherches faites antérieurement, il se serait épargné beaucoup de peine et de mortification. Étranger aux travaux accomplis par les autres mécaniciens, il poursuivait en aveugle quelque idée, fruit de ses propres méditations; et, lorsqu'il était parvenu à lui donner une forme définitive, il découvrait que son invention supposée était connue depuis longtemps et enregistrée dans les livres scientifiques. C'est ainsi qu'il crut souvent avoir fait des découvertes qu'il reconnut plus tard n'être que des erreurs condamnées depuis longtemps. Et cependant ces efforts pour surmonter les difficultés qui lui barraient le chemin, étaient d'eux-mêmes une éducation, et de la meilleure sorte. En luttant contre ces difficultés, il affermit son jugement et stimula ses facultés inventives et son talent mécanique naturel. Sérieux avant tout dans ses recherches, il considérait un sujet dans toutes ses relations, et ainsi il acquit graduellement son habileté pratique par ses efforts mêmes pour l'impraticable.

A cette époque, il passait une bonne partie de ses soirées dans la société d'un nommé John Wigham, dont le père occupait la ferme voisine de la Glèbe, à Benton. John écrivait assez bien et était fort en arithmétique, et Stephenson le fréquentait surtout pour se perfectionner dans ces deux branches. Sous son ancien maître, il n'avait jamais bien compris la règle de trois, et ce ne fut que lorsque Wigham le prit en main qu'il fit de réels progrès dans la partie la plus

avancée de l'arithmétique. Comme autrefois, il portait à la ferme son ardoise, sur laquelle étaient posées les règles qu'il faisait le lendemain en surveillant sa machine. Si le soir ses occupations ne lui permettaient pas d'aller lui-même à la ferme, il ne manquait pas d'y envoyer son ardoise par un camarade pour y faire poser de nouveaux problèmes. Quelquefois aussi, quand il en avait le temps, il s'amusait à chiffrer avec de la craie sur les côtés des waggons à houille. Tant de persévérance devait enfin conduire au succès : aussi Stephenson, à force de patience et de travail, parvint enfin à posséder toutes ses règles.

John Wigham était utile de plus d'une manière à son élève. Il parlait bien et aimait la discussion ; il avait lu autant qu'il était possible alors de lire dans une campagne, et il y avait quelque chose de fécond dans l'expression de ses pensées. Quoique la somme de ses connaissances pût être comparativement faible, cependant c'était du fruit nouveau et inconnu pour Stephenson, qui regardait son ami comme un homme fort habile, et même extraordinaire. Wigham lui apprit à dessiner des plans et des sections ; mais là Stephenson se montra si plein d'aptitude qu'il distança bientôt son maître. John, qui avait aussi quelques notions en physique, possédait un volume des *Leçons sur la mécanique,* par Ferguson ; et ce volume devint un trésor précieux pour les deux écoliers. Une personne qui se rappelle leurs entretiens du soir, nous disait qu'elle ne pouvait s'imaginer quel était leur but en pesant l'air et l'eau d'une si étrange façon. Ils tâchaient de déterminer la pesanteur spécifique de certains corps, et les moyens qu'ils employaient, les expédients auxquels ils avaient recours, étaient souvent de l'espèce la plus grossière. Dans ces récréations intellectuelles, Stephenson devait trouver les combinaisons mécaniques, tandis que Wigham se chargeait de l'analyse scientifique. Ce contact avec un jeune homme qui lui était si supérieur en savoir,

et qui lui permit ainsi de cultiver son intelligence, fut une précieuse circonstance dans la vie de Stephenson, qui, longtemps après, se rappelait avec gratitude l'assistance qu'il avait trouvée, lui, humble ouvrier, auprès de John Wigham, le fils du fermier.

Un pareil emploi de ses moments de loisir indique suffisamment que Stephenson était un homme sobre : il était sobre par système, sans avoir sur ce sujet aucune opinion extrême. Il paraît qu'il avait été invité une ou deux fois par son chef à prendre avec lui dans la matinée un verre d'ale dans le cabaret du village. Mais un jour que Dodds l'avait conduit vers midi jusqu'à la porte du cabaret, et qu'il l'engageait à venir prendre un verre, Stephenson s'arrêta court et répondit fermement : « Non, monsieur; il faut que vous m'excusiez; j'ai pris la résolution de ne plus boire à cette heure du jour. » Et il s'en alla. Il voulait conserver sa réputation d'ouvrier rangé; et il connaissait plus d'un homme qui avait perdu sa réputation dans l'intempérance, car, alors comme aujourd'hui, ces exemples n'étaient malheureusement que trop fréquents.

Mais un autre soin que celui de sa propre instruction avait déjà commencé à exercer sur sa vie une influence importante : ce soin c'était l'éducation de son fils Robert, qui était alors un jeune garçon robuste et intelligent, aussi gai et aussi espiègle qu'avait été son père, mais comme lui aussi doué d'une grande aptitude à apprendre. Lorsqu'il était encore tout petit, si petit qu'il ne pouvait pas *coiffer* une horloge placée sur la table, son père le faisait monter sur une chaise, et alors c'était l'orgueil de l'enfant, comme plus tard de l'homme fait, de prendre part à un travail « pour aider son père ».

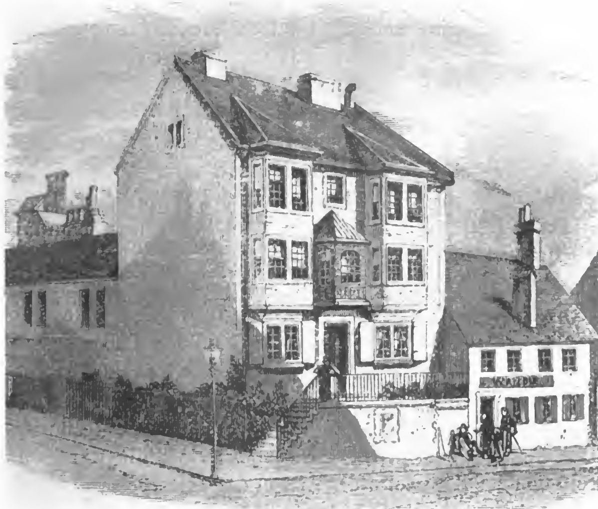
Dès que Robert fut assez âgé, son père l'envoya à l'école de Long Benton, tenue par Rutter, le sacristain de la paroisse. Mais l'instruction que pouvait donner Rutter était

fort limitée et s'étendait à peine au delà du premier livre de lecture et des jambages. Tandis qu'il travaillait comme conducteur de machine à Killingworth, Stephenson avait souvent réfléchi sur les difficultés qu'il avait rencontrées sur sa route par suite de son manque d'instruction, et il résolut noblement de ne s'épargner ni labeur, ni peine, ni privations pour doter son fils de la meilleure éducation qu'il pût lui donner.

Il est vrai qu'il ne gagnait pas beaucoup d'argent à cette époque. Il maintenait toujours ses parents infirmes, et le prix des denrées continuait à être excessif. Mais il eut recours à son vieux système d'occuper les soirées qu'il passait chez lui, ou les nuits qu'il était de service à la machine, à réparer et à faire comme auparavant des souliers, à nettoyer les horloges et les montres, à faire des formes pour les cordonniers des environs, et à couper les vêtements des mineurs, que leurs femmes cousaient ensuite. Quant à cette dernière industrie, on nous a même assuré qu'il se porte encore aujourd'hui à Killingworth des vêtements coupés par « *Geordy Steevie* ». Voici du reste les propres paroles de Stephenson dans un discours qu'il a prononcé à Newcastle le 18 juin 1844, à l'occasion de l'ouverture du chemin de fer entre Newcastle et Darlington : « Au commencement de ma carrière, dit-il, lorsque Robert était encore enfant, je sentis combien l'instruction me faisait faute ; et, pour épargner à mon fils les difficultés que j'avais à combattre, je résolus de l'envoyer à quelque bonne école, et de lui donner une éducation libérale. Cependant j'étais pauvre. Que fis-je donc? Je me mis à réparer les horloges et les montres de mes voisins, pendant les soirées après mon travail du jour, et je me procurai ainsi les moyens de faire élever mon enfant. »

Stephenson, mettant à exécution le plan d'éducation qu'il avait adopté à l'égard de son fils, envoya Robert à

l'école de M. Bruce, rue Percy, à Newcastle, à la Saint-Jean de l'année 1815, l'enfant étant alors âgé d'environ douze ans. Son père lui avait acheté un âne pour se rendre chaque jour à Newcastle, et plusieurs personnes se rappellent encore le jeune garçon, avec ses vêtements d'étoffe grise commune coupés par son père, se rendant à l'école au trot de son âne, son bissac, contenant ses livres et ses provisions du jour, suspendu à l'épaule.



École de M. Bruce à Newcastle.

Robert, lorsqu'il commença à aller à l'école de M. Bruce, n'était qu'un petit paysan timide et inculte, parlant le rude dialecte des mineurs, et les autres écoliers s'amusaient de

temps en temps à le taquiner, pour provoquer une explosion de son patois de Killingworth. Mais à mesure que sa timidité se dissipait par l'habitude, son penchant à la plaisanterie se faisait jour, et il se montra bientôt en mesure de tenir sa place parmi les autres écoliers. A la classe, il était attentif et studieux, et son maître avait coutume de le désigner aux paresseux comme un exemple de bonne conduite et de diligence. Mais ses progrès, quoique satisfaisants, étaient loin d'être extraordinaires. Plus tard, à une époque avancée de sa vie, il parlait encore avec orgueil de ses succès en géométrie, quoiqu'un autre élève, John Taylor, le battît en arithmétique; et dans une lettre écrite bien des années après au fils de son maître, il disait : « C'est à l'enseignement de M. Bruce et à sa manière de façonner l'esprit, que j'attribue une bonne partie de mes succès comme ingénieur; car c'est à lui que je dois mon goût pour les mathématiques, et la facilité avec laquelle je puis faire l'application pratique de cette science, et la modifier selon les circonstances. »

Tandis que Robert poursuivait ses études à Newcastle, son père faisait servir à sa propre instruction celle que recevait son fils. Robert avait pris l'habitude d'aller passer ses moments de loisir dans les salles de lecture de l'Institut littéraire et philosophique, et le soir, à son retour à la maison, il communiquait à son père le résultat de ses lectures. Quelquefois on lui permettait d'emporter à Killingworth un volume du « Répertoire des Arts et des Sciences », et alors le père et le fils l'étudiaient ensemble. Quant aux meilleurs ouvrages de la bibliothèque, qu'on ne laissait pas sortir des salles, Robert avait mission de les lire, de les étudier, et d'en emporter des descriptions et des esquisses pour l'instruction de son père. George exerçait aussi son fils à lire les plans et les dessins, sans jamais avoir recours aux explications écrites. Il avait coutume de lui dire qu'un bon des-

sin ou qu'un plan bien fait devaient toujours s'expliquer d'eux-mêmes; et, mettant le plan d'une machine sous les yeux de l'enfant, il lui disait : « Allons, décris-moi cela; explique-moi le mécanisme et le mouvement. » Robert apprit ainsi à lire un dessin aussi aisément qu'il eût fait d'une page de livre. Cet exercice servait également au père et au fils, qui purent bientôt, à la vue d'un dessin, saisir avec la plus grande facilité tous les détails d'une machine, même la plus compliquée.

Le soir, tandis que Robert préparait ses leçons, son père se livrait à ses occupations d'horlogerie, ou exécutait des modèles de pompes à vapeur, ou s'efforçait de donner une forme palpable aux inventions qu'il trouvait décrites dans des volumes de mécanique qui lui tombaient dépareillés entre les mains. Cet exemple continuel de travail et d'application se présentant chaque jour aux yeux de l'enfant, dans la personne d'un père tendre et chéri, s'imprima dans son jeune cœur en caractères ineffaçables. Robert fut ainsi habitué de bonne heure à compter sur lui-même pour le développement de son intelligence, et, jusqu'à la fin de sa carrière, il avouait avec fierté que s'il avait obtenu de grands succès dans sa profession, c'était à l'exemple et à l'éducation que son père lui avait donnés qu'il devait ces succès.

L'auteur a eu le plaisir d'accompagner Robert Stephenson dans une visite qu'il fit à Killingworth en 1854. Il avait si souvent fait la route sur son âne pour se rendre à l'école, et réciproquement, que chaque pouce du chemin lui était familier et que chaque tournant rappelait à son esprit quelque incident de son enfance. Ses yeux étincelèrent lorsqu'il découvrit la mine principale de Killingworth. A Benton, montrant du doigt une humble maisonnette couverte de tuiles rouges et située sur le bord de la route : « Vous voyez cette maison, dit-il, c'était celle de Rutter, où j'ai

appris mon A B C... Et là, » montrant la cheminée d'une houillère, sur la gauche, « là est Long Benton, où mon père a monté sa première pompe à vapeur; et ce fut un grand succès..... Cette petite chaumière que vous voyez ici, avec le sol pour plancher, est celle où mon grand-père a vécu jusqu'à sa mort. Combien de fois ne suis-je pas entré dans la chambre, à cheval sur mon âne, et appelant grand-père pour lui faire admirer ses qualités! Je me rappelle le vieillard, qui alors était tout à fait aveugle, palpant l'animal sur toutes ses parties, après quoi il s'extasiait sur la forme de ses oreilles, sur ses fanons, sur ses hanches, et finissait par le déclarer *pur sang*..... J'étais le favori de mon grand-père, qui a conservé jusqu'à la fin sa gaieté, ainsi que son affection pour les animaux, et je crois que rien ne lui était plus agréable que ma visite et celle de mon âne. »

En allant de Benton à High Killingworth, M. Stephenson nous montra un tournant de la route où il avait une fois joué un tour d'écolier à un mineur de Killingworth. « Straker, dit-il, était un faux crâne, brutal, jurant sans cesse, et la terreur des femmes et des enfants. S'il entrait dans la boutique de Nanny, la marchande du village, c'était d'une manière violente, lui demandant d'une voix sauvage : « Combien la livre de votre meilleur jambon?... Que vaut » le quintal de farine?... Que faites-vous payer le lard pre- » mière qualité? » Puis, après toutes ces questions, il finissait souvent par demander, avec un jurement terrible, « un » petit pain d'un penny et un hareng d'un demi-penny. » Les visites de ce chenapan ne manquaient jamais de faire trembler la pauvre femme de la tête aux pieds... C'était aussi un grand vantard : il avait mis en fuite nombre de voleurs..., en paroles, comme chacun le savait... Nous autres, jeunes garçons, continua M. Stephenson, nous le croyions essentiellement lâche, et nous résolûmes de lui

jouer un tour. Deux de mes camarades se joignirent à moi pour attendre Straker, un soir, à cet angle de la route. Quand il parut, nous nous dressâmes, et, grossissant nos voix le mieux que nous pûmes, nous lui fîmes sommation de s'arrêter et de vider ses poches!... Il se jeta à genoux dans la boue, déclarant qu'il était pauvre, qu'il avait une petite famille, nous demandant grâce, et nous suppliant, comme de bons messieurs, de le laisser aller pour l'amour de Dieu... Nous ne pûmes nous contenir plus longtemps, et nous éclatâmes de rire. Au son de nos jeunes voix, il se releva d'un bond et déchargea sur nous une volée de jurements, sous le feu desquels nous décampâmes à travers la haie, et pûmes l'entendre encore quelques moments après continuer sa route en jurant. »

Dans une autre occasion, Robert Stephenson joua une série de tours d'une nature un peu différente. Comme son père, il aimait à mettre en pratique le fruit de ses lectures scientifiques. Après avoir étudié la description des expériences de Franklin sur la foudre, il résolut d'employer ses *pennies* du samedi à l'achat d'un demi-mille environ de fil de laiton, qu'il se procura dans la boutique d'un dinandier de Newcastle. Son cerf-volant prêt, il le lança dans un champ, vis-à-vis de la maison de son père, et mettant le fil de laiton, qu'il avait isolé au moyen d'une corde de soie, en contact avec le dos de quelques vaches appartenant au fermier Wigham, il vit bientôt les pauvres bêtes bondir, la queue en trompette, dans toutes les directions à travers le champ. Un jour il jouait avec son cerf-volant à la porte de sa maison, au moment où le bidet de son père attendait son maître, la bride accrochée aux palissades. L'occasion était séduisante : Robert amena l'extrémité du fil de laiton sur la croupe du cheval ; mais le choc électrique fut si violent que l'animal en fut presque terrassé. En ce moment, le père paraissant sur la porte, son fouet à la main, fut témoin du

tour scientifique joué à son bidet : « Ah! méchant petit drôle! » cria-t-il d'un air courroucé. Naturellement, Robert s'esquiva au pas de course. Mais, intérieurement, George se sentait fier du succès de son fils dans son expérience.



Maison de Stephenson à West Moor.

A cette époque, Stephenson habitait une petite chaumière située au bord du chemin qui conduit de la houillère de West Moor à Killingworth. D'abord l'habitation se composait d'une seule chambre au rez-de-chaussée, avec un grenier auquel on parvenait au moyen d'une sorte d'échelle. Mais George commença par construire un four de ses propres mains, et agrandit ensuite la chaumière, si bien qu'elle devint une bonne petite maison de quatre pièces, où il vécut tout le temps qu'il passa à Killingworth.

Il aimait toujours les animaux, et semblait doué du pouvoir de se les attacher d'une manière remarquable. A Killingworth aussi il avait un merle apprivoisé qui voltigeait dans sa chambre : si son maître lui présentait le doigt, il ne manquait jamais de venir immédiatement s'y percher. George avait pratiqué pour « Noirot », dans le mur qui séparait la chambre du corridor, une cage qui se fermait par une vitre, et, plus tard, Robert aimait à raconter les bizarreries de l'oiseau, imitant sa manière de dresser la tête lorsque son père entrait dans la maison, et de le suivre de l'œil dans tous les coins de la chambre.

Les voisins continuaient aussi à apporter leurs horloges et leurs montres, quand elles avaient besoin de réparations. Un jour, après avoir examiné le mouvement d'une montre qu'avait déposée la femme d'un mineur, George la passa à son fils, en lui disant de la mettre dans le four et de l'y laisser pendant un quart d'heure environ. C'était un singulier genre de réparation; néanmoins la montre fut placée dans le four, et lorsqu'elle en fut retirée après le temps indiqué, elle allait fort bien. Le mouvement avait simplement été arrêté par la congélation de l'huile, et ce fait explique la raison du traitement.

Il y avait un petit jardin attaché à la chaumière, dans lequel Stephenson, lorsqu'il était ouvrier, mettait son orgueil à cultiver des poireaux géants et des choux énormes. La culture des légumes était un sujet de grande rivalité parmi les habitants du village : George l'emportait sur tous, à l'exception d'un de ses voisins, dont les choux éclipsaient les siens. Pour protéger les fruits de son jardin contre les déprédations des oiseaux, il avait inventé un épouvantail curieux, dont le vent agitait les bras ; et la porte du jardin était fermée au moyen d'un mécanisme si ingénieux, que lui seul pouvait l'ouvrir. Sa maison était une véritable boutique de curiosités, remplie de modèles de machines, de

plans automoteurs, de ses inventions concernant le mouvement perpétuel, inventions, il faut le dire, par lesquelles il s'était laissé décevoir, comme l'avaient fait des centaines d'autres inventeurs avant lui. Ses combinaisons singulières et excentriques excitaient souvent l'étonnement des villageois de Killingworth. Il gagna l'admiration des femmes en mettant leurs berceaux en rapport avec le tournebroche à courant d'air, lequel leur communiquait le mouvement. Puis il étonna les mineurs en ajoutant un réveille-matin à l'horloge du veilleur, dont le devoir était de les appeler le matin de bonne heure. Il inventa aussi une lampe merveilleuse qui brûlait sous l'eau, et avec laquelle, plus tard, il amusait la famille Brandling à Gosforth, en allant la nuit dans le vivier, sa lampe à la main, prendre le poisson, qui se précipitait follement vers la lumière.

Le docteur Bruce raconte que Stephenson entra en concurrence avec le menuisier de Killingworth, sur la question de savoir lequel des deux ferait la meilleure forme; et que lorsque George eut fini la sienne, soit en manière de plaisanterie, soit pour s'assurer franc jeu de la part du juge de la contestation, il la porta chez les Morrison à Newcastle, pour la faire estampiller par eux. De sorte qu'il est possible que le conducteur de machine de Killingworth, devenu plus tard l'inventeur de la lampe de sûreté et le promoteur des chemins de fer, et John Morrison, le formier, et ensuite le traducteur des Écritures en langue chinoise, se soient trouvés tête à tête en contemplation solennelle devant l'heureuse forme qui obtint le verdict ambitionné par son auteur.

Quelquefois il essayait de communiquer à ses compagnons de labeur le fruit de ses lectures scientifiques. Ce qu'il apprenait dans les livres était pour lui si nouveau et si étonnant, que chaque fait lui semblait être une découverte faite seulement de la veille. Une fois il voulut expliquer à quelques houilleurs comment la terre était ronde et tour-

nait sans cesse sur elle-même. Mais ses auditeurs déclarèrent nettement que la chose était impossible, car il était clair « qu'ils tomberaient dans le vide lorsqu'ils seraient dessous. — Ah ! leur dit George, vous ne le comprenez pas encore bien. » Son fils Robert s'efforçait aussi de faire part à ses camarades des connaissances qu'il avait acquises à l'école, et le docteur Bruce a raconté qu'étant une fois en visite à Killingworth, il le trouva enseignant l'algèbre à ceux des jeunes houilleurs qui voulaient bien devenir ses élèves.

Tandis que Robert était encore à l'école, son père l'engagea à faire, pendant ses vacances, un cadran solaire, qui serait placé au-dessus de la porte de leur maison à West Moor. « Je lui représentai d'abord, dit Robert, que je ne savais pas assez d'astronomie ni de mathématiques pour pouvoir faire les calculs nécessaires. Mais il ne voulut écouter aucune excuse. — Il faut que la chose soit faite, dit-il, ainsi tu feras mieux de te mettre à l'œuvre sans délai. » Donc nous nous procurâmes l'*Astronomie* de Ferguson, et nous nous mîmes à étudier le sujet de compagnie. Que de maux de tête n'ai-je pas dus aux calculs qu'il m'a fallu faire pour construire le cadran selon la latitude de Killingworth! Mais, à la fin, je le traçai correctement sur le papier ; et, alors, mon père se mit en quête d'une pierre qui fut, par nos soins, taillée, sculptée et polie en un très-respectable cadran solaire ;



et le voici, ajouta-t-il en me le montrant du doigt au-dessus de la porte d'entrée, continuant tranquillement à indiquer l'heure, lorque le soleil le lui permet. Je vous assure que les houilleurs n'eurent pas une médiocre opinion de ce travail, lorsqu'il fut placé là et qu'il commença à leur raconter son histoire concernant le temps. La date inscrite sur le cadran est : « Le 11 août MDCCCXVI. » Père et fils, aussi, se montrèrent toujours fiers par la suite de leur travail commun. Bien des années après, George conduisit à Killingworth, pour leur montrer les houillères, une compagnie de savants qui étaient venus à Newcastle assister à l'assemblée de l'Association britannique, et il ne manqua pas cette occasion d'appeler leur attention sur le cadran solaire; et Robert, à sa dernière visite au village, peu de temps avant sa mort, fit entrer un de ses amis dans la chaumière, et lui montra, encore à sa place, le pupitre sur lequel il avait calculé la latitude de Killingworth.

Du moment où George Stephenson fut nommé ingénieur de la houillère de Killingworth, il se trouvait, par le fait même de sa promotion à un poste plus élevé, affranchi jusqu'à un certain point de la routine quotidienne du travail manuel. Mais, quoique ses occupations fussent différentes, il n'avait pas cessé d'être un travailleur. Il est probable qu'il avait alors plus de loisirs qu'auparavant; mais, comme auparavant aussi, il trouvait l'emploi de ces loisirs dans des travaux ou forcés ou volontaires. Quant à sa position sociale, il était déjà parvenu au faîte de son ambition; car, lorsqu'il eut ses cent livres sterling par an et un bidet à sa disposition, il assurait qu'il ne désirait rien de plus. Lorsque Robert Wetherly lui offrit un vieux cabriolet, en considération des nombreux voyages qu'il avait alors à faire, il ne l'accepta qu'avec une grande répugnance, disant qu'il se sentirait honteux d'en faire usage, « parce que l'on croirait qu'il était devenu fier ».

Lorsqu'on eut fini le foncement du High Pit et que la mine fut prête pour l'exploitation, Stephenson construisit en même temps, et avec un succès complet, sa première machine de tour pour amener le charbon du fond du puits, et une pompe à vapeur pour la houillère de Long Benton. Parmi différents travaux de cette époque, il conçut et exécuta un chemin à rails incliné, sur la pente conduisant à l'embarcadère près de Willington, où il avait auparavant occupé le poste de conducteur de machine; ce chemin était combiné de telle sorte que les waggons pleins en descendant forçaient les waggons vides à remonter la pente. Ce fut l'un des premiers chemins à rails inclinés et automoteurs construits dans le pays.

Jamais, jusque-là, Stephenson n'avait eu autant d'occasions de se perfectionner en mécanique. Ses longs rapports avec la machine à vapeur lui furent d'une grande utilité. Son coup d'œil pénétrant, et en même temps la profonde connaissance pratique qu'il avait acquise de cette machine, lui permettaient de saisir, comme par intuition, ses combinaisons les plus abstruses, les plus difficiles. L'étude qu'il en avait faite comme ouvrier, et la patience avec laquelle il était parvenu à se rendre familiers tous les détails de son mécanisme, firent de Stephenson un maître quand il s'occupa d'appliquer l'engin aux besoins des houillères.

Sir Thomas Liddell, plus tard lord Ravensworth, était un fréquent visiteur des travaux, et prenait plaisir à donner tous les encouragements possibles au mécanicien dans les efforts qu'il faisait pour son instruction. La locomotive était déjà un sujet qui occupait sérieusement l'attention de Stephenson, quoique alors elle fût encore considérée comme un joujou curieux, mais dispendieux, et d'une utilité réelle comparativement minime. Mais il avait deviné dès le commencement la valeur de la machine, et s'était formé une

idée juste de la puissance qui sommeillait en elle ; de sorte qu'il ne tarda pas à tourner toutes les facultés de son intelligence vers le développement de cette puissance extraordinaire.



Chaumières de houilleurs à Long Benton.

CHAPITRE SIXIÈME.

HISTOIRE DES COMMENCEMENTS DE LA LOCOMOTIVE. PREMIERS PERFECTIONNEMENTS DE GEORGE STEPHENSON.

Le rapide développement du commerce de la houille sur la Tyne, vers le commencement du siècle actuel, eut pour effet de stimuler le génie des mécaniciens, et de les pousser vers la recherche de moyens plus efficaces de transporter le charbon de la mine aux places d'embarquement. On aura remarqué, dans notre chapitre d'introduction, que les améliorations effectuées jusqu'alors se bornaient presque entièrement aux chemins. Les waggons employés sur les rails continuaient à être traînés par des chevaux. Par différents perfectionnements, et notamment par l'aplatissement des rails, on avait à la vérité accompli une économie de forces considérable; mais il était clair que le chemin à rails avait presque déjà atteint son maximum de perfection, si l'on ne découvrait pas quelque moyen plus efficace de traction mécanique.

Dans ce but, on avait eu recours à beaucoup d'expédients. L'un des premiers fut de hisser des voiles sur les waggons et de les pousser à l'aide du vent sur les rails, comme les navires le sont sur l'eau. Cette méthode semble avoir été employée par sir Humphrey Mackworth, un intelligent propriétaire de mines à Neath, dans le Glamorganshire, vers la fin du dix-septième siècle. Waller, dans son *Essai sur les mines,* publié en 1698, fait un grand éloge « des nouveaux waggons à voile de sir Humphrey, et du transport économique de la houille jusqu'au navire, un cheval conduit par un homme faisant là le travail de dix chevaux

dans tous les temps, et de vingt pour peu que le vent souffle, ce qui est habituel dans le voisinage de la mer[1]. »

Cependant ce système n'a pas dû se répandre beaucoup, car après plus d'un siècle d'oubli, il fut proposé comme quelque chose de nouveau par Richard Lovell Edgworth, qui y ajouta l'idée d'un chemin de fer portatif. M. Edgworth consacra plusieurs années à l'étude de son waggon à voile, mais sans réussir à le faire adopter[2]. Il fit de nombreuses expériences avec ses machines à Hare Hatch Common; mais ces expériences furent abandonnées en conséquence des dangers qui pouvaient en résulter. Dans le fait, il est évident que l'on ne saurait jamais compter pour le trafic ordinaire sur une force aussi incertaine que le vent; et, en conséquence, le projet de M. Edgworth fut plongé dans les limbes du bureau des brevets d'invention, avec des milliers d'autres combinaisons ingénieuses, mais également inutiles.

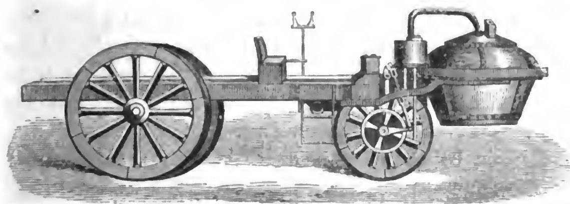
Un thème bien plus en faveur était la recherche des moyens propres à faire servir la vapeur comme force de traction. Savery, l'inventeur de la machine à vapeur, fut le premier à proposer son emploi comme propulseur sur les chemins ordinaires; et en 1759 le docteur Robison, alors étudiant à Glasgow College, émit la même idée à son ami James Watt; mais l'idée n'était pas mûre. Plus tard, Watt, dans la spécification de son brevet d'invention de 1769, décrivit une machine du genre de celle suggérée par son ami Robison, dans laquelle la force d'expansion de la vapeur était proposée comme puissance motrice; mais rien

[1] *An Essay on the value of the mines, late of sir* Carberry Price. London, 1698.

[2] M. Edgworth dit dans ses « *Mémoires* » qu'il se dévoua au perfectionnement de son projet l'espace d'au moins quarante années, pendant lesquelles il exécuta plus de cent modèles de différentes formes; et il ajoute que le plaisir que lui donnèrent ses recherches compensa et au delà leur insuccès. « Le fait est, dit-il, que ma seule mortification fut de découvrir, plusieurs années après avoir pris mon brevet d'invention, que tous les éléments de mon système étaient mentionnés dans un Mémoire obscur de l'Académie française. »

ne fut tenté pour donner à l'invention une forme pratique.

La première locomotive à vapeur fut construite à Paris, par l'ingénieur français Cugnot, natif de Lorraine. On dit qu'elle avait été inventée pour remplacer les chevaux dans le service de l'artillerie [1]. Le premier modèle de cette machine fut fait en 1763. Le comte de Saxe en fut si satisfait que, sur sa recommandation, on construisit à l'Arsenal, aux frais du roi, une machine de toute grandeur qui fut essayée en 1769 en présence du duc de Choiseul, ministre de la guerre, du général Gribeauval et d'autres officiers. Dans l'un de ces essais, la machine s'élança avec une telle violence qu'elle renversa un mur qu'elle rencontra dans sa course. Cependant il fut constaté que le nouveau véhicule, chargé de quatre personnes, ne pouvait pas faire plus de deux milles et demi par heure. De plus, les proportions de la chaudière n'étant pas suffisantes pour maintenir la vapeur, la machine ne pouvait fonctionner qu'environ quinze minutes sans s'arrêter; après quoi il fallait attendre que la vapeur eût atteint de nouveau le degré nécessaire de pression. Pour remédier à ce défaut, Cugnot construisit en 1770 une nouvelle machine qui donna des résultats plus satisfaisants. Elle se composait de deux parties : la partie



Machine de Cugnot.

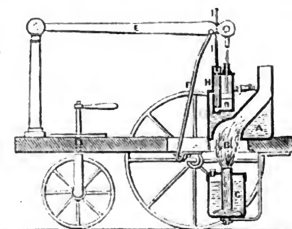
[1] *Le Vieux neuf : histoire ancienne des inventions et découvertes modernes*, par Édouard Fournier, Paris, 1859.

antérieure, qui était une petite machine à vapeur formée d'une chaudière ronde en cuivre, avec un fourneau intérieur et munie de deux petites cheminées et de deux cylindres à vapeur en cuivre à fonction indépendante, et dont les pistons agissaient alternativement sur une seule roue motrice; et l'arrière-train, qui devait porter le fardeau, n'était autre chose qu'un char grossier, monté sur deux roues et pourvu d'un siége à l'avant pour le conducteur. Cette machine fut essayée dans les rues de Paris; mais elle perdit son équilibre en tournant un coin de rue près de l'emplacement actuel de la Madeleine, et se renversa avec fracas. Son usage fut dès lors considéré comme dangereux, et pour prévenir d'autres accidents, on l'enferma à l'Arsenal. Cependant on peut encore la voir dans la collection éminemment intéressante du Conservatoire des Arts et Métiers à Paris. Elle ressemble beaucoup à l'un de ces longs chariots de brasseur, si l'on ajoutait à l'une des extrémités une chaudière ronde. Le travail n'en est pas moins remarquable, eu égard à l'époque de son exécution; et comme première machine construite pour voyager au moyen de la vapeur sur les routes ordinaires, c'est incontestablement une relique très-curieuse, très-intéressante, et bien digne d'être conservée.

Mais quoique la locomotive de Cugnot fût tenue sous clef, loin des regards du public, il n'en fut pas ainsi du sujet, car nous trouvons de temps en temps, et dans des lieux bien éloignés de Paris, des inventeurs essayant de résoudre le problème de la locomotion par la vapeur. L'idée avait pris racine, et s'efforçait de devenir une réalité. C'est ainsi que l'Américain Oliver Evans inventa, en 1772, une voiture à vapeur pour voyager sur les chemins ordinaires. En 1787, il obtint de l'État de Maryland le privilége exclusif de fabriquer ses voitures à vapeur et d'en faire usage; mais son invention n'eut pas de suite. Puis, en 1784, William Symington, l'un des premiers inventeurs du bateau à va-

peur, cherchait également, en Écosse, à développer la puissance latente de la voiture à vapeur. Il avait construit un modèle qu'il fit voir, en 1786, aux professeurs d'Edinburgh College ; mais l'état des chemins en Écosse était alors si mauvais qu'il sentit l'impossibilité de poursuivre ses recherches, et qu'il les abandonna bientôt entièrement pour se livrer à l'étude de la navigation à vapeur.

Tandis que Symington s'occupait de sa voiture à vapeur, et la même année, William Murdock, l'ami et le collaborateur de Watt, construisait le modèle d'une locomotive à l'autre extrémité de l'Angleterre, à Redruth, dans le Cornwall. Son modèle était de petites dimensions, ne s'élevant guère à plus d'un pied de hauteur, et il était encore récemment la propriété du fils de l'inventeur, chez qui nous l'avons vu il y a quelques années. La section ci-contre donnera une idée de la combinaison de cette machine.


Section du modèle de Murdock.

Elle était à haute pression, la chaudière étant chauffée par une lampe à esprit de vin, et, comme celle de Cugnot, elle se mouvait sur trois roues. Toute petite qu'était la machine, elle s'élança une fois avec une telle vitesse, que son inventeur ne put la suivre à la course. Il paraît qu'un soir, après avoir fini sa journée de travail à la mine de Redruth, Murdock résolut de faire l'essai de sa locomotive. Dans ce but, il se rendit sur l'avenue conduisant à l'église, à un mille environ de la ville. L'avenue était un peu étroite et bordée de chaque côté de haies élevées. La nuit était sombre, et Murdock était parti seul pour faire son essai. La lampe allumée, l'eau ne tarda pas à bouillir, et voilà la

machine partie, l'inventeur courant après. Il entendit tout à coup des cris de détresse. L'obscurité de la nuit ne permettait pas de distinguer les objets; cependant, en suivant sa machine, il reconnut bientôt que ces cris de détresse provenaient du digne pasteur de la paroisse, qui, se rendant à la ville pour quelque affaire, s'était trouvé face à face dans ce chemin désert avec un petit monstre en feu, qu'il déclarait plus tard avoir pris, à ses sifflements, pour le démon en personne. Cependant Murdock ne fit rien pour pousser plus loin son idée d'une locomotive et lui donner une forme plus pratique.

C'est alors que l'idée de la vapeur considérée comme moyen de traction s'empara des esprits dans les bassins houillers du Nord, où se faisait généralement sentir le besoin de quelque moyen de transport plus efficace que le cheval. Un certain Thomas Allen prit un brevet d'invention, en 1789, pour le transport des marchandises d'un lieu à l'autre, au moyen de la vapeur seulement. D'après son plan, que possède la Société des antiquaires de Newcastle-sur-Tyne, il paraît qu'il avait l'intention de garnir d'alluchons les roues de sa machine, et, néanmoins, il espérait obtenir une vitesse d'environ dix milles par heure sur une route ordinaire. On remarquera que jusqu'alors nul ne s'était proposé d'appliquer la locomotive aux chemins à rails, bien qu'il soit facile de comprendre comment, par la force des choses, machine à vapeur et chemin de fer devaient arriver à se rencontrer. L'usage des chemins à ornières et à rails était devenu général dans les pays de mines, et l'on commençait à discuter sérieusement la question de les étendre à travers tout le royaume, pour le transport général des marchandises. C'est ainsi qu'en 1800, M. Thomas, de Denton, dans le Northumberland, lut un mémoire dans ce sens devant la Société littéraire et philosophique de Newcastle. La même idée fut reprise et habilement soutenue,

l'année suivante, par le docteur James Anderson, d'Édimbourg, dans ses « *Recreations of agriculture* ». Il démontrait que si des rails à l'usage des chevaux étaient placés sur les routes actuelles, le prix de la plupart des articles de consommation se trouverait réduit, tandis que ce serait un grand bienfait pour toutes les branches de l'industrie. M. Edgworth, aussi, poursuivait avec enthousiasme sa défense des chemins à rails, pressant leur emploi pour le transport des voyageurs aussi bien que celui des marchandises. « Avec un seul cheval, disait-il, les diligences pourraient accomplir six milles, et les chaises de poste huit milles par heure; et il serait facile de diminuer considérablement le travail du cheval ainsi que les frais, en faisant tirer les voitures, au moyen de chaînes circulantes, par de petites machines à vapeur stationnaires, placées de distance en distance. »

Tandis que cette question s'agitait, Richard Trevithick, capitaine dans une mine d'étain de Cornouailles, et élève de Murdock, inspiré sans doute par le modèle de locomotive que ce dernier avait exécuté avec tant de succès, résolut de construire une voiture à vapeur propre aux chemins ordinaires et aux chemins à rails. Il assura ses droits à son invention par un brevet qu'il prit, en 1802, en son nom et au nom de son cousin, André Vivian, celui-ci fournissant l'argent et Trevithick l'intelligence. La voiture à vapeur construite sous la garantie de ce brevet avait l'apparence d'une diligence ordinaire à quatre roues. La machine possédait un cylindre horizontal, qui était placé, ainsi que la chaudière et le fourneau, en arrière de l'essieu de derrière. Le mouvement du piston se transmettait à un axe coudé distinct, lequel, au moyen d'un engrenage à éperon, imprimait le mouvement à la roue motrice, qui était flanquée d'un volant. Le même axe coudé mettait en jeu les robinets à vapeur et la pompe foulante, ainsi que le soufflet qui activait le feu du fourneau.

John Petherick, de Camborne, a raconté qu'il se rappelle cette première diligence à vapeur anglaise, passant dans les principales rues de sa ville natale. Il était fort difficile de maintenir la pression de la vapeur; mais lorsque cette pression était suffisante, Trevithick invitait les gens à monter, pour faire poids, sur la machine. La voiture était bientôt couverte d'hommes, sans que la vitesse en parût ralentie, aussi longtemps que la vapeur se maintenait; mais elle faisait constamment défaut, malgré les efforts du soufflet horizontal.

Cette locomotive de Trevithick était l'une des premières machines à haute pression construite sur le principe d'un piston mis en mouvement par l'élasticité de la vapeur contre la seule pression de l'atmosphère. Une pareille machine avait été décrite par Léopold; mais, dans son appareil, il proposait que la vapeur n'agît que sur l'une des faces du piston, tandis que dans celui de Trevithick le piston était à la fois élevé et abaissé par la vapeur, ce qui donnait à l'engin le caractère d'une invention entièrement originale et de grand mérite. La vapeur s'introduisait de la chaudière sous le piston, qu'elle forçait à monter dans un cylindre; ce mouvement accompli, la communication entre la chaudière et la partie inférieure du piston se fermait, et la vapeur contenue dans le cylindre s'échappait dans l'air. Alors s'ouvrait une autre communication entre la chaudière et la partie supérieure du piston, et la vapeur, après avoir forcé le piston à descendre, s'échappait comme celle qui l'avait fait monter. Ainsi la puissance de la machine était égale à la différence entre la pression de l'atmosphère et l'élasticité de la vapeur dans la chaudière.

Grand fut l'intérêt excité par cette voiture à vapeur dans les pays perdus près de Land's End, où elle avait été construite. Trevithick et Vivian, comprenant le désavantage d'être si éloignés des mouvements et des entreprises du

monde commercial, résolurent d'aller exposer leur machine dans la métropole. En conséquence, ils partirent avec elle pour Plymouth, afin de s'y embarquer pour Londres. Coleridge raconte que tandis que la locomotive s'avançait à toute vitesse le long de la route vers le port, et au moment où elle venait d'enlever en partie la grille d'un jardin, André Vivian aperçut devant eux une barrière de péage fermée, et cria à Trevithick, qui était à l'arrière, de ralentir la vitesse. Celui-ci ferma immédiatement la vapeur ; mais l'impulsion était si grande que la voiture parcourut encore une bonne distance, s'arrêtant néanmoins juste en avant de la barrière, que le péager ouvrit avec la promptitude de l'éclair. « Qu'avons-nous à payer ici? » demanda Vivian. Le pauvre péager, tremblant de tous ses membres, et ses dents claquant de terreur, balbutia une réponse inintelligible. « Je vous demande ce que nous avons à payer. — A... à... à... payer!... Rien du... du... du tout, mon ch... cher mon... monsieur le Diable ; seu... seulement, partez le plus... plus vite po... po... possible ! »

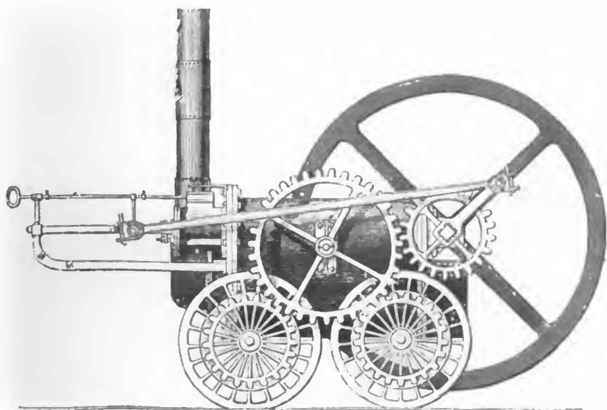
La machine arriva saine et sauve à Londres, où elle excita grandement l'intérêt du public. Elle attira aussi l'attention des savants, parmi lesquels M. Davies Gilbert et sir Humphry Davy, président de la Société royale, tous deux nés en Cornouailles comme Trevithick. Ces messieurs assistèrent à plusieurs séances privées où la locomotive fut mise en fonction, et ils furent si satisfaits de ce qu'ils avaient vu, que sir Humphry écrivait quelques jours après à un de ses amis dans le Cornouailles : « J'espère apprendre bientôt que les *dragons* du capitaine Trevithick ont envahi toutes les grandes routes de l'Angleterre... Dragons ! n'est-ce pas là un nom caractéristique? » La machine fut ensuite exposée au public dans un enclos près d'Euston square, où est maintenant la gare du chemin de fer London et North-Western, et elle traînait à sa suite une voiture remplie de

visiteurs. Le second jour de cette exposition publique, une foule de curieux s'étaient portés vers Euston square; mais Trevithick, dans une de ses singulières boutades, avait fermé l'enclos, et peu après il en retira sa machine. Il est à supposer, néanmoins, que vu l'état des grandes routes à cette époque, l'inventeur était arrivé à la conclusion qu'il était impossible d'appliquer sa locomotive au trafic ordinaire.

Précisément à l'époque de l'exposition de cette voiture à vapeur, une personne avait engagé une somme considérable en paris sur le poids qu'un seul cheval pouvait traîner sur le chemin de fer de Wandsworth et de Croydon, près de Londres; et le nombre ainsi que le poids des waggons traînés par le cheval était quelque chose d'extraordinaire. Probablement Trevithick associa dans sa pensée les deux choses, — vapeur et chemin de fer, — et il se souvint du cheval de Croydon, lorsqu'il construisit sa seconde machine, sa locomotive pour les chemins ferrés. L'idée, cependant, n'était pas tout à fait nouvelle pour lui; car, bien que sa première machine eût été construite pour les routes ordinaires, la spécification de son brevet indique clairement la pensée d'appliquer sa machine aux chemins à rails. Il avait été chargé, aux forges de Pen-y-darran, dans le sud du pays de Galles, de construire une machine à forger pour la Compagnie; et, ce travail fini, il jugea l'occasion convenable pour exécuter son plan d'une locomotive propre à charrier le minerai sur le chemin à rails de Pen-y-darran. Il se mit à l'œuvre en 1803, dans l'atelier des forgerons de la Compagnie, et la machine était finie avant la fin de l'année.

La chaudière de cette seconde locomotive était de forme cylindrique, aplatie aux extrémités et faite de fer forgé. Le fourneau et la cheminée étaient dans l'intérieur de la chaudière, où se trouvait placé horizontalement le cylindre unique, de huit pouces de diamètre, avec un va-et-vient de quatre pieds six pouces. Comme dans la première ma-

chine, les roues étaient mises en mouvement par un engrenage à éperon, sur le côté duquel fonctionnait aussi un volant, afin de continuer le mouvement de rotation dans l'axe coudé à la fin de chaque coup du piston dans le cylindre unique. La vapeur perdue passait dans la cheminée au moyen d'un tube qui y aboutissait à angle droit; mais il est évident que cette dernière combinaison n'avait point pour but d'activer le courant d'air de la cheminée. Au fait, il paraît que la vapeur perdue avait été envoyée dans la cheminée tout simplement pour se débarrasser d'une incommodité. Trevithick touchait là à une grande découverte; mais le fait qu'il employait un soufflet pour activer le feu, et que plus tard, en 1815, il prit un brevet d'invention comprenant un système de ventilateurs qu'il avait imaginés pour le même but, prouve clairement qu'il ignorait l'action exercée par son jet de vapeur sur le tirant de la cheminée, et par suite sur la combustion.



Locomotive à haute pression de Trevithick.

Au premier essai, sa machine réussit à entraîner plusieurs waggons contenant dix tonnes de fer en barres, à une vitesse d'environ cinq milles par heure. Rees Jones, qui avait travaillé à la construction de la locomotive et se souvient de l'avoir vue fonctionner, en parle ainsi : « On l'employait pour amener le métal des hauts fourneaux à la vieille forge. Elle s'acquittait très-bien de son devoir; mais souvent, à cause de son poids, elle brisait les rails et les crampons qui les unissaient. Après avoir ainsi fonctionné quelque temps, elle emporta un chargement de fer de Pen-y-darran par le chemin du Bassin, sur lequel on avait désormais l'intention de l'employer. Mais dans le voyage, elle cassa un grand nombre de rails, et avant d'arriver au bassin, elle s'échappa de la route et fut ramenée par des chevaux à Pen-y-darran. Dès lors la machine ne servit plus comme locomotive[1]. »

Il semblerait qu'on eût compris l'impossibilité absolue d'utiliser la machine de Trevithick, si l'on ne reconstruisait entièrement le chemin à rails plats, de manière à le rendre capable de supporter le poids de la locomotive, beaucoup plus grand que celui des waggons pour lesquels ce chemin avait été établi; et comme les propriétaires de l'usine n'étaient pas disposés à faire les frais d'une telle reconstruction, on résolut d'enlever l'engin du chemin ferré et de l'employer à d'autres usages. On lui supprima donc les roues, et l'on s'en servit pendant longtemps et avec succès comme d'une machine à pomper. A partir de ce moment, Trevithick lui-même semble avoir abandonné la locomotive comme impraticable, et ne fit aucun effort pour l'améliorer. Nous le trouvons peu après poursuivant des projets d'un aspect plus heureux, et oubliant la locomotive, qui, pendant plusieurs années, ne fit aucun progrès. Parmi les obstacles

[1] Récit de Rees Jones fait le 9 septembre 1858 et publié dans le « *Mining Journal.* »

que rencontrait son usage, une difficulté imaginaire semble avoir empêché son adoption et arrêté les recherches. C'était l'idée que si un poids considérable était placé derrière l'engin, l'adhérence des roues polies de la locomotive aux rails de fer également polis devait être si faible que les roues tourneraient en glissant sur le rail, et que par conséquent la machine n'avancerait pas[1]. C'est pour cela que Trevithick, dans son brevet d'invention, indique que la périphérie des roues motrices doit être rendue inégale par la projection de boulons ou par des cannelures transversales, de manière à assurer l'adhérence des roues aux rails.

M. Blenkinsop, de Leeds, en conséquence de la nécessité présumée de rendre plus efficace l'adhérence entre les roues et les rails, prit en 1811 un brevet d'invention pour un rail à crémaillère placé d'un côté du chemin, et dans lequel la roue dentée de sa locomotive agissait comme les pignons dans un engrenage. La chaudière de sa machine était portée par une voiture à quatre roues non dentées, et reposait immédiatement sur les essieux. Les roues de cette voiture n'avaient d'autre fonction que celle de supporter le poids de l'engin, et étaient tout à fait indépendantes de son mécanisme; la marche s'accomplissait, comme nous l'avons indiqué, au moyen de la roue dentée sur le rail à crémaillère. La locomotive avait deux cylindres au lieu d'un seul, comme celle de Trevithick. L'invention de ce double cylindre était due à Matthew Murray, de Leeds, l'un des meilleurs ingénieurs mécaniciens de son temps. M. Blenkinsop,

[1] La même erreur semble avoir dominé longtemps en France; car M. Granier nous apprend que, quelque temps après que les premières locomotives de George Stephenson eurent été placées sur la ligne de Liverpool et de Manchester, on présenta à l'Académie un modèle de l'une de ces machines. Après l'avoir examiné, un membre de ce corps savant dit en souriant : « Oui, cela est très-ingénieux, sans doute; mais malheureusement la machine ne marchera jamais; elle est trop lourde. Les roues tourneront sur elles-mêmes sans changer de place. »

qui n'était pas lui-même ouvrier, avait consulté Murray sur toutes les combinaisons pratiques de sa locomotive. Les tiges de communication donnaient le mouvement à deux pignons par des axes coudés placés à angle droit, et les pignons faisaient mouvoir la roue dentée.

Les machines de M. Blenkinsop commencèrent, le 12 du mois d'août 1812, à courir sur le chemin de fer qui s'étend des houillères de Middleton à la ville de Leeds, distance d'environ trois milles et demi. Elles continuèrent à être pendant plusieurs années l'une des principales curiosités de l'endroit, et furent visitées par des étrangers de tous les pays. En 1816, le grand-duc Nicolas de Russie, plus tard empereur, vint examiner avec un curieux intérêt la locomotive de Blenkinsop, et exprima hautement l'admiration que son mécanisme lui inspirait. Une locomotive traînait à sa suite jusqu'à trente waggons chargés de charbon, et à une vitesse d'environ trois milles et quart par heure. Ces machines servirent ainsi plusieurs années à charrier la houille, et fournissent le premier exemple de l'application régulière de la locomotive au service du commerce.

Les messieurs Chapman, de Newcastle, voulant aussi vaincre la difficulté imaginaire du besoin d'adhérence entre la roue et le rail, prirent en 1812 un brevet d'invention pour une locomotive qui procédait au moyen d'une chaîne étendue d'un bout du chemin à l'autre. Cette chaîne faisait un tour sur une roue en forme de barillet à gorge, placée sous la machine au point central, de sorte que lorsque cette roue tournait, la locomotive se traînait pour ainsi dire elle-même sur le rail. On fit l'essai d'une machine construite d'après ce plan sur le chemin à rails de Heaton, près de Newcastle; mais elle se mouvait si lourdement, elle perdait tant de force par le frottement et exigeait des réparations si dispendieuses et si difficiles, qu'on ne tarda pas à la mettre de côté. M. Brunton, de l'usine de Butterley, dans le

Derbyshire, eut recours à un autre expédient remarquable : en 1813, il prit un brevet d'invention pour son *voyageur mécanique,* qui devait marcher *sur des jambes* mues alternativement commes celles d'un cheval [1]. Mais cette machine ne survécut pas à l'essai qui en fut fait; car ce jour-là même, le conducteur, pour assurer un brillant départ, avait surchargé la soupape de sûreté au point de faire sauter la chaudière, tuant nombre de spectateurs et en blessant un plus grand nombre encore. Ces inventions, et d'autres qui eurent lieu à peu près à la même époque, montrent la tendance des esprits, qui cherchaient alors avec anxiété à résoudre le problème de la traction locomotive appliquée aux chemins de fer.

Mais le récit des expériences tentées par M. Blackett, de Wylam, fera sans doute mieux comprendre les difficultés que les premiers inventeurs eurent à combattre, ainsi que la lenteur de leurs progrès. Ces expériences sont d'autant plus dignes d'être rappelées, que M. Blackett, par la persévérance de ses efforts, a en grande partie préparé la voie aux travaux de George Stephenson, qui peu de temps après s'empara de la question de la locomotion par la vapeur et la fit triompher.

Le chemin à rails de Wylam est un des plus anciens dans le nord de l'Angleterre. Jusqu'en 1807, il était formé de pièces de bois posées entre la houillère de Wylam, où le vieux Robert Stephenson avait travaillé, et le village de Lemington, espace d'environ quatre milles le long de la Tyne. Là, le charbon était chargé sur les *keels*, qui le transportaient en aval de Newcastle, où il était embarqué pour

[1] L'année suivante, Lewis Gompertz et Thomas Tindall firent, l'un et l'autre, breveter d'autres machines à jambes! Dans la spécification de Tindall, il était expliqué que la puissance de la machine devait être augmentée par un *moulin à vent horizontal*, et que les quatre propulseurs, ou jambes, devaient venir successivement en contact avec le sol et faire marcher la voiture.

le marché de Londres. D'abord chaque waggon exigeait un cheval et un homme. La marche des waggons était si lente, qu'ils ne faisaient que deux voyages un jour et trois voyages le jour suivant. Comme nous l'avons dit plus haut, ce chemin à rails primitif passait immédiatement en face de la chaumière où naquit George Stephenson, et ce fut un des premiers spectacles qui attirèrent sa jeune attention.

M. Blackett fut le premier propriétaire de houillères dans le nord qui prit un intérêt actif à la locomotive. Ayant fait la connaissance de Trevithick à Londres, où il avait vu fonctionner sa machine, il résolut de répéter l'expérience de Pen-y-darran sur le chemin à rails de Wylam. Il obtint donc de Trevithick, en octobre 1804, un plan de sa machine pourvue de *roues de frottement,* et fit construire une locomotive dans une fonderie de Gateshead, près de Newcastle. Quand elle fut finie, on posa dans l'usine des rails temporaires sur lesquels on la fit aller et venir plusieurs fois. Cependant, pour une raison ou pour une autre, quelques-uns disent que la machine avait paru trop légère pour les trains de charbon, elle ne sortit jamais de l'usine où elle avait été construite : on lui enleva les roues, et on la mit à souffler le fourneau à réverbère de la fonderie, emploi qu'elle remplit longtemps.

Il s'écoula plusieurs années avant que M. Blackett fît aucun effort pour réaliser sa pensée. Peut-être l'abandon final de la locomotive de Trevithick à Pen-y-darran contribua-t-il à arrêter ses essais; cependant, en 1808, il fit remplacer ses rails de bois par des rails plats de fer fondu; une seule ligne étant pourvue de voies d'évitement, pour permettre aux waggons chargés de passer les waggons vides. Le nouveau chemin de fer était si supérieur au vieux chemin de bois, qu'un seul cheval au lieu d'un waggon chargé en pouvait traîner deux et même trois.

Encouragé par le succès de M. Blenkinsop, de Leeds,

M. Blackett se décida finalement à suivre son exemple, et, en 1812, il fit construire une seconde machine qui devait fonctionner à l'aide d'une roue motrice dentée sur un rail à crémaillère. Cette locomotive était une combinaison de la machine de Trevithick et de celle de Blenkinsop, mais d'une construction plus disgracieuse que ses deux modèles. La chaudière était en fer fondu. La machine était pourvue d'un seul cylindre de six pouces de diamètre, et d'un volant fonctionnant sur l'un des côtés pour porter les crans sur les points morts. Jonathan Foster la décrivait à l'auteur, en 1854, comme « une étrange machine, avec quantité de pompes, de roues dentées, de robinets, et exigeant une attention continuelle lorsqu'elle était en mouvement ». Elle pesait environ six tonnes.

Quand elle fut finie, on la transporta à Wylam sur un waggon, et là on la plaça sur un cadre de bois monté sur quatre paires de roues, et qui avait été préparé pour sa réception. Un tonneau d'eau, placé sur un autre cadre à roues, suivait comme tender. Voilà donc la lourde machine placée sur les rails avec une peine infinie. D'abord elle refusa de faire un seul pas. Son constructeur, après quelque impatience, devint furieux, et saisissant le levier de la soupape de sûreté, il déclara dans son désespoir « qu'*elle* ou *lui* partirait ». Enfin le mécanisme se mit en mouvement, et immédiatement, selon le dire de Jonathan Foster, « le tout éclata en pièces, et ce fut la plus grande merveille du monde que nous n'en fîmes pas tous autant ». C'était une nouvelle chute : l'inutile engin fut démonté et vendu, et les louables efforts de M. Blackett restèrent jusque-là sans succès.

Cependant il croyait encore à la possibilité d'envoyer sa houille à Lemington au moyen de la force locomotive, et il résolut de faire un nouvel essai. Il ordonna donc à son mécanicien de procéder à la construction d'une troisième

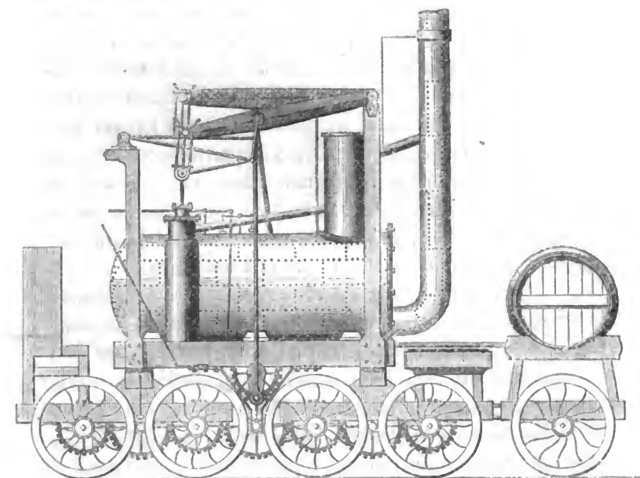
machine dans les ateliers de Wylam. Cette nouvelle locomotive n'avait aussi qu'un seul cylindre de huit pouces de diamètre; elle était pourvue d'un volant comme la précédente, et la roue motrice était dentée d'un côté, pour qu'elle pût s'engrener avec le rail à crémaillère. Elle eut plus de succès que l'autre, car elle pouvait traîner, de la houillère au point d'embarquement, huit ou neuf waggons chargés, mais à une vitesse qui n'excédait guère un mille par heure. Il fallait quelquefois six heures pour accomplir le voyage, qui était de cinq milles. Son poids était trop considérable pour les rails en fer fondu, qui se brisaient à tout instant. Elle avait aussi l'inconvénient de désengrener souvent du rail à crémaillère, et alors elle restait immobile. On demandait un jour au conducteur comment cela roulait. « Rouler! dit-il, mais nous ne roulons pas, nous ne faisons que dérailler! » Dans ces occasions il fallait envoyer des chevaux et pour conduire le charbon comme auparavant, et pour ramener la machine dans les ateliers. Elle se dérangeait constamment, et était aussi souvent en réparation qu'au travail; enfin elle devint si poussive qu'on envoyait habituellement des chevaux derrière elle pour la ramener quand elle n'en pouvait plus; et les ouvriers déclaraient généralement que c'était « une véritable peste ». Les expériences de M. Blackett lui firent peu d'honneur parmi ses voisins. Beaucoup se moquaient de ses machines, qu'ils considéraient comme des manies, et ne se faisaient pas faute de citer le proverbe « qu'un fou et son argent ne font pas longtemps bon ménage ensemble ». D'autres les regardaient comme des innovations absurdes dans la manière établie de charrier le charbon, et déclaraient qu'*elles ne réussiraient jamais*.

Cependant, malgré ce dernier insuccès, M. Blackett persévéra dans ses expériences. Il était ardemment secondé par Jonathan Foster, le mécanicien, et William Hedley,

l'inspecteur de la houillère de Wylam. Ce dernier était un homme d'une grande habileté, et il eut une large part dans le succès qui finit par couronner ces expériences. Considérant que le rail à crémaillère était l'un des principaux obstacles dans les essais précédents, il lui vint à la pensée qu'il serait peut-être possible d'obtenir une adhérence suffisante entre la roue et le rail par le simple poids de l'engin, et il commença une suite d'expériences pour arriver à la solution de ce problème. Il plaça sur quatre roues un châssis dûment pesé et pourvu de manivelles en rapport avec les différentes roues au moyen d'un appareil. Six hommes firent jouer les manivelles, et l'on put constater que l'adhérence entre les roues polies et les rails polis aussi était suffisante pour empêcher le glissement et faire marcher la machine. Ayant ainsi découvert le rapport de la puissance au poids, il démontra par une suite d'expériences que le poids de la machine seul suffirait à lui donner assez d'adhérence pour lui permettre de traîner sur un rail uni, et par tous les temps possibles, un nombre donné de waggons. C'en était donc fait de l'erreur qui avait jusqu'alors prévalu sur ce sujet, et il était prouvé d'une manière satisfaisante que les rails à crémaillère, les roues dentées, les chaînes sans fin et les jambes, étaient autant de moyens inutiles pour obtenir la traction efficace de waggons chargés sur un chemin plus ou moins de niveau.

Dès cette époque les trains de houille purent circuler sur le chemin à rails de Wylam avec infiniment moins de difficulté. On se débarrassa enfin du rail à crémaillère; on posa des rails plus solides, et l'on introduisit d'utiles améliorations dans le mécanisme de la vieille machine. Bientôt après, on construisit et l'on plaça sur la ligne un nouvel engin, monté encore sur huit roues, mues intérieurement par sept autres roues à engrenage. La chaudière, qui était de fer forgé, était parcourue par le courant d'air de la

cheminée, de manière à activer la surface de chauffe et à augmenter ainsi la force de la machine, que représente le dessin suivant.



Machine de Wylam.

Mais il arriva que les jets de vapeur, en s'échappant bruyamment des pistons lorsque la machine était en marche, causaient une grande inquiétude aux chevaux parcourant le chemin de Wylam, qui était alors une grande route. Cet inconvénient devint presque intolérable, et une personne des environs menaçait d'en avoir judiciairement raison. Pour donner autant que possible satisfaction au public, M. Blackett ordonna qu'aussitôt qu'un cheval ou une voiture traînée par des chevaux arriveraient en vue, la locomotive fût arrêtée, et que ses soufflements fussent interrompus jusqu'à ce que les animaux fussent passés et hors de vue. Cette mesure retardait considérablement les travaux

sur le chemin de fer et mécontentait grandement les ouvriers. On eut alors recours au plan suivant : on établit derrière la cheminée un réservoir, comme on peut le voir dans la gravure précédente, dans lequel passait la vapeur après avoir accompli sa fonction dans le cylindre, et de ce réservoir elle s'échappait doucement et sans bruit dans l'atmosphère. On avait eu recours à cette combinaison dans le but formel d'empêcher l'échappement de la vapeur perdue dans la cheminée, procédé dont la valeur, comme nous le verrons bientôt, ne fut découverte que lorsqu'il eut été adopté par George Stephenson, qui démontra que le jet de vapeur dans la cheminée était de la plus haute importance, qu'il était, au fait, l'âme même de la locomotive.

Tandis que M. Blackett continuait ainsi ses expériences et construisait des locomotives à Wylam, George Stephenson étudiait avec ardeur le même sujet à Killingworth. Dès qu'il fut nommé mécanicien des houillères, son attention se porta sur les moyens de transporter le charbon avec plus d'économie des mines à la rivière. Nous avons vu qu'une des premières améliorations importantes qu'il accomplit dans la machinerie de la houillère, fut d'employer le surplus de force d'une pompe à vapeur, fixée sous terre, à monter le charbon des galeries les plus profondes de la mine de Killingworth, réduisant ainsi considérablement les dépenses en hommes et en chevaux.

Lorsque le charbon avait été amené du fond du puits à la surface du sol, il fallait, comme nous l'avons dit, le conduire péniblement, au moyen de chevaux, aux embarcadères sur la Tyne, distance de plusieurs milles. L'adoption des rails plats avait, il est vrai, facilité le transport ; néanmoins le charriage était long et dispendieux. Dans le but d'économiser le travail, Stephenson avait établi des plans inclinés partout où la nature du sol le permettait. Un train de waggons chargés, en descendant le plan incliné, faisait

remonter, par sa seule pesanteur, un train de waggons vides, placés au bas du plan sur des rails parallèles. Cette opération, qui se faisait au moyen d'une corde attachée aux deux trains et courant sur des roues disposées le long des rails, n'était praticable que pour la moindre partie de la route. Le grand but à atteindre, dans le transport du charbon, était de se dispenser des chevaux, dont l'entretien était fort cher à cette époque, en conséquence du prix élevé des grains ; et les esprits les plus pratiques dans les houillères poursuivaient ardemment la solution de ce problème.

D'abord Stephenson résolut de se renseigner exactement sur tout ce qui avait été déjà fait dans ce sens. Les machines de M. Blackett étaient journellement à l'œuvre à Wylam, et passaient et repassaient devant la chaumière où George était né. C'est là qu'il se rendait fréquemment, pour examiner les perfectionnements accomplis un à un, et dans les locomotives et dans les rails. Nous tenons de Jonathan Foster qu'après une de ces visites, Stephenson lui déclara que sa conviction était que l'on pouvait construire une machine qui fonctionnerait plus régulièrement, et dont la force de traction serait plus efficace.

Il eut aussi l'avantage, à peu près à la même époque, de voir un engin que Blenkinsop, de Leeds, avait placé, le 2 septembre 1813, sur le chemin à rails plats conduisant des houillères de Kenton à Coxlodge. Cette locomotive traînait, à la vitesse d'environ trois milles par heure, seize waggons contenant ensemble un poids de soixante-dix tonnes. Ce jour-là George Stephenson se trouvait, avec plusieurs hommes de Killingworth, parmi les spectateurs; et, après avoir examiné la machine et son action, il dit à ses camarades qu'il croyait pouvoir faire un engin supérieur à celui-ci, et qui marcherait sur des jambes. Il avait probablement connaissance de l'invention de Brunton, dont le brevet d'invention avait été rendu public à cette époque, et qui avait

causé nombre de spéculations curieuses dans les pays houillers. Ce qu'il y a de certain, c'est que peu de temps après avoir vu la machine de Coxlodge, il méditait la construction d'une nouvelle locomotive qui devait surpasser toutes celles qui l'avaient précédée. Il avait remarqué que toutes ces machines, quoique ingénieusement construites, étaient restées jusqu'alors sans succès pratiques. Celle de M. Blackett était à la fois dispendieuse et de lourde apparence ; celle de Chapman avait échoué sur le chemin à rails de Heaton, et en avait été retirée en 1812; et, quant à celle de Blenkinsop à Coxlodge, son emploi coûtait cher et son action était incertaine, sans compter qu'elle mettait les rails en pièces, parce que tout son effort portait sur le rail à crémaillère d'un seul côté du chemin. Enfin la chaudière de cette dernière machine ayant éclaté, il n'en fut plus question, les propriétaires de la houillère se sentant peu disposés à faire de nouveaux essais.

Il restait donc encore à inventer une locomotive d'une action efficace et économique, et c'est ce à quoi Stephenson s'appliqua dès lors. Il se mit à l'œuvre, profitant des travaux de ses devanciers, instruit par leurs revers, encouragé par leurs succès partiels. Il était encore à paraître l'homme qui accomplirait pour la locomotive ce que James Watt avait fait pour la machine à vapeur, et qui combinerait sous une forme unique les plans distincts des autres inventeurs, adaptant à ces différents plans et leur incorporant ses propres inventions, de telle sorte que cet homme méritât le titre d'inventeur de la locomotive fonctionnante, de la même manière que James Watt doit être considéré comme l'inventeur de la machine à basse pression fonctionnante. Telle était la grande œuvre qu'entreprenait George Stephenson, probablement sans avoir une juste idée de l'importance finale de ses travaux pour la société et pour la civilisation.

Dans le courant de l'année 1813, il soumit aux locataires

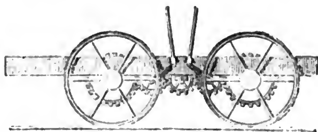
de la houillère de Killingworth son projet de construire une « *machine voyageuse* », ainsi qu'il appelait alors la locomotive. Lord Ravensworth, le principal associé, s'était déjà formé une bonne opinion du nouveau mécanicien de la houillère, à la suite des améliorations qu'il avait accomplies dans les machines, tant au-dessous du sol qu'à la surface du sol; et, après avoir considéré le sujet et entendu les explications de Stephenson, il autorisa celui-ci à procéder à la construction d'une locomotive — bien qu'il ne manquât pas de gens pour traiter de fou lord Ravensworth, qu jetait son argent dans un pareil projet. Bien des années après [1], Stephenson rappelait ainsi cette circonstance : « C'est à la houillère de Killingworth, et avec l'argent de lord Ravensworth, que je fis ma première locomotive. Oui, lord Ravensworth et ses associés furent les premiers qui me confièrent de l'argent, il y a trente-deux ans, pour construire une locomotive. Je dis alors à mes amis qu'il n'y avait pas de limite à la vitesse d'une pareille machine, si l'on pouvait construire quelque chose d'assez solide pour résister à la vitesse. »

Cependant, notre mécanicien avait encore bien des obstacles à rencontrer avant de pouvoir se mettre franchement à la construction de sa locomotive. La principale difficulté était de trouver des ouvriers assez entendus en mécanique et dans le maniement des outils, pour suivre ses instructions et donner à sa pensée une forme pratique. Les outils alors en usage dans les houillères étaient rudes et grossiers; la mécanique ne jouissait pas alors des ressources qu'elle possède aujourd'hui. Il fallut que Stephenson se servît des hommes et des instruments qu'il avait sous la main, sans compter qu'il eut encore à former et à guider lui-même ses ouvriers. La machine fut construite dans les ateliers de

[1] Discours prononcé à l'ouverture du chemin de fer de Newcastle et Darlington, le 18 juin 1844.

West Moor, et le travail fut conduit par le forgeron de la houillère, un excellent ouvrier dans son genre, mais entièrement étranger à la tâche qu'il avait à accomplir.

Dans cette première locomotive construite à Killingworth, Stephenson suivit jusqu'à un certain point le plan de la machine de Blenkinsop. La chaudière de fer forgé était cylindrique, de huit pieds de longueur et de trente-quatre pouces de diamètre. Un tuyau de cheminée, large de vingt pouces, la traversait intérieurement. Elle contenait deux cylindres verticaux de huit pouces de diamètre, de deux pieds de va-et-vient, et communiquant avec la chaudière; ces cylindres mettaient en mouvement l'engrenage propulseur à l'aide de bielles et de tiges de communication. Le pouvoir des deux cylindres se combinait au moyen de roues à éperon qui communiquaient le mouvement aux roues supportant la machine sur le rail, au lieu de le communiquer, comme dans la machine de Blenkinsop, aux roues dentées qui fonctionnaient sur le rail à crémaillère, indépendamment des quatre roues qui supportaient la machine. La locomotive était donc mise en mouvement par ce que l'on appelle un moteur secondaire ou intermédiaire. Autour de la cheminée en fer forgé était une chambre qui s'étendait en arrière jusqu'aux pompes d'alimentation, afin d'échauffer l'eau avant son introduction dans la chaudière. Nul ressort ne soutenait l'engin, qui était monté sur un châssis de bois muni de quatre roues. Cependant, pour neutraliser autant que possible les cahots et les secousses que devaient nécessairement causer à une pareille machine les inégalités que présentaient les rails plats, dont l'imperfection alors était grande, la tonne d'eau, qui servait de tender, était placée


Engrenage à éperon.

et balancée à l'extrémité d'un levier dont l'autre extrémité était en rapport avec la locomotive. Le poids se trouvait ainsi plus également réparti, quoique cette combinaison ne compensât nullement l'absence totale de ressorts.

Toutes les roues étaient polies, Stephenson s'étant assuré par différents essais que l'adhérence entre le rail et les roues d'un engin chargé était suffisante pour permettre la traction. Nous tenons de Robert Stephenson que son père fit monter un certain nombre d'ouvriers sur les roues d'un waggon modérément chargé, et que ceux-ci faisant porter tout leur poids sur les rayons du même côté, il s'assura que le waggon marchait très-bien sans que les roues glissassent sur le rail. Cette expérience, et quelques autres de la même nature, le décidèrent à adopter des roues polies pour sa machine.

Elle fut enfin terminée après environ dix mois de travail et d'anxiété, et non sans avoir subi de nombreuses modifications dans certaines parties. On la plaça sur le chemin ferré de Killingworth, le 25 juillet 1814, et le même jour on fit l'essai de sa puissance. Elle monta une pente de 1 sur 450, traînant huit chariots chargés, du poids de trente tonnes, à la vitesse de quatre milles environ par heure; et dès ce jour elle continua quelque temps à fournir un travail régulier.

Bien que *Blucher,* comme cette locomotive était populairement appelée, fût un grand progrès sur ses devancières, ce n'était après tout qu'une machine lourde et embarrassée. Les différentes parties se pressaient les unes les autres; la chaudière formait le trait principal: et comme les autres parties en procédaient, elle avait été construite non-seulement pour produire la vapeur, mais aussi comme base sur laquelle était fixée la machinerie et portaient les roues et tourillons. L'absence de ressorts se faisait sérieusement sentir: la marche de l'engin n'était qu'une suite de

cahots qui causaient des dérangements considérables dans le mécanisme. Le système, aussi, de communiquer aux roues la force motrice au moyen d'un engrenage à éperon, amenait des secousses fréquentes, chacun des cylindres chassant l'autre alternativement, selon que la pression de l'un sur les roues était plus grande ou moindre que celle de l'autre; et lorsque les dents des roues commencèrent à s'user, un bruit strident accompagnait la marche de l'engin.

Le succès de la locomotive dépendait principalement de l'économie que son emploi permettait de réaliser sur l'emploi du cheval; aussi fit-on les calculs les plus minutieux pour s'assurer de ce point important. Le résultat de ces calculs fut que, d'abord, il y avait à peine économie à faire usage de la vapeur, et à la fin de l'année on constata que le coût de la vapeur et celui du cheval étaient identiques autant que possible. Le sort de la locomotive dépendait en grande partie de ce dernier engin. La vitesse ne dépassait pas celle du cheval; car, la surface de chauffe étant comparativement peu étendue, il était impossible de produire assez de vapeur pour faire en moyenne plus de quatre milles par heure. L'expérience était donc loin d'être décisive, et la locomotive était exposée à être condamnée comme inutile, si, dans cette conjoncture, M. Stephenson n'avait eu l'idée de faire l'application du jet de vapeur, et assuré par là le triomphe de son entreprise.

D'abord, quand la vapeur avait accompli sa fonction dans les cylindres, on lui permettait de s'échapper en sifflant dans l'atmosphère, au grand effroi des chevaux et du bétail. Nous avons dit comment cet inconvénient souleva des plaintes générales, et comment aussi un propriétaire des environs menaça de faire un procès aux locataires des mines pour mettre un terme à cette incommodité publique. Mais l'attention de Stephenson s'était déjà fixée sur la différence de vélocité entre la vapeur s'échappant du tuyau de

décharge, et la fumée sortant de la cheminée de la machine. Il pensa donc qu'en conduisant dans la cheminée, au moyen d'un petit tuyau, la vapeur utilisée, et en la laissant s'échapper en ligne verticale, sa vélocité se communiquerait à la fumée ou à l'air montant dans la cheminée, et qu'ainsi le courant serait augmenté, et par conséquent la combustion dans le foyer rendue plus active.

L'essai n'en fut pas plutôt fait que la puissance de la machine fut immédiatement plus que doublée; la combustion, en effet, étant stimulée par le tuyau d'échappement, la chaudière put produire une quantité de vapeur beaucoup plus considérable, et la puissance de l'engin grandit exactement en proportion du surplus de vapeur fourni, sans qu'il fût nécessaire d'ajouter à son poids. Cet expédient simple, mais admirable, était véritablement gros des conséquences les plus importantes pour l'avenir des chemins de fer, et l'on peut affirmer sans exagération que le succès de la locomotive en dépendait. Sans l'introduction du tuyau d'échappement dans la cheminée, qui assurait la plus grande intensité de combustion, et comme conséquence la plus rapide génération de la vapeur, il eût été impossible de maintenir une grande vitesse; les avantages de la chaudière tubulaire, inventée plus tard, n'auraient jamais pu être mis à l'épreuve d'une manière favorable, et les locomotives se traîneraient peut-être encore lourdement à une vitesse de cinq à six milles par heure.

Aussitôt après ce succès si décidé, Stephenson, qui n'ignorait pas les nombreux défauts de sa machine, résolut de mettre à profit l'expérience qu'il avait déjà acquise, et de construire une seconde locomotive, dans laquelle il réaliserait ses perfectionnements de la manière la plus avantageuse. Une étude attentive de son premier engin en action l'avait convaincu que la complication résultant du mouvement des deux cylindres combinés avec les roues à

éperon l'empêcherait d'être jamais d'une utilité pratique. Il s'appliqua donc à changer entièrement la construction et le mécanisme de sa nouvelle machine, et l'année suivante il prit un brevet d'invention, daté du 28 février 1815, pour une locomotive qui réunissait à un degré remarquable les qualités essentielles à l'économie, c'est-à-dire, peu de pièces, simplicité d'action, et mouvement communiqué directement aux roues supportant l'engin.

Cette locomotive, comme la première, avait deux cylindres verticaux qui communiquaient *directement* avec chaque paire des quatre roues supportant la machine, au moyen d'une emboîture et d'une paire de bielles. Mais il y avait de grandes difficultés à vaincre pour parvenir à établir une communication directe entre les cylindres et les roues reposant sur les rails. Les articulations ordinaires ne pouvaient servir à unir les pièces d'une machine, masse rigide, avec les roues portant sur la surface irrégulière des rails; car il était évident que les deux rails d'une ligne ferrée, surtout à cette époque de construction imparfaite, ne pouvaient pas toujours être maintenus au même niveau, que chacune des roues du même essieu pouvait rouler sur des plans différents, si l'un des rails se trouvait affaissé; et, dans une telle position de l'essieu et des roues, il était clair qu'une communication correcte entre l'emboîture et les roues devenait impossible. Il fut donc nécessaire de former au sommet de la tige du piston, au point où elle s'unissait à l'emboîture, une articulation telle que l'emboîture pût conserver dans tous les cas un parallélisme parfait avec l'essieu.

Pour obtenir ce degré de flexibilité nécessaire à l'action directe, et éviter en même temps tout frottement inutile que pouvaient causer les irrégularités du chemin, Stephenson employa l'articulation à genou pour joindre les extrémités des emboîtures aux bielles, et les extrémités des bielles aux manivelles fixées à chaque roue motrice. Par

cette combinaison, il assurait le parallélisme entre l'emboîture et l'essieu des roues, et préservait chaque pièce de la machine de tout frottement ou grincement sérieux. Un autre point important était de lier entre elles les deux paires de roues par quelque mécanisme simple, qui remplaçât les roues à dents dont on s'était d'abord servi. Dans ce but, Stephenson attacha à chaque essieu deux manivelles, formant entre elles des angles droits, et qu'il réunit au moyen de tiges horizontales.

La locomotive construite en 1815 d'après ce plan, eut un plein succès. Mais à cette époque l'habileté mécanique du pays n'était pas en mesure de forger des axes à manivelles assez solides pour résister aux chocs d'une locomotive en action. Stephenson se vit donc forcé de se rejeter sur un substitut qui, bien que moins simple et moins efficace, se trouvait dans les limites des capacités mécaniques des ouvriers d'alors, tant au point de vue de la construction que de la réparation. Il adopta une chaîne qui roulait sur des roues dentées placées au centre de chaque essieu, de telle sorte que les deux paires de roues étaient efficacement accouplées et forcées de marcher du même pas. Cependant, après quelques années d'usage, la chaîne s'était étirée, et alors les engins fonctionnaient avec quelque irrégularité, surtout lorsqu'après avoir marché en arrière, ils reprenaient leur marche en avant. La chaîne fut définitivement mise de côté, et les roues de devant furent liées aux roues de derrière par des tiges extérieures, au lieu de l'être par des tiges et des manivelles intérieures, comme le spécifiait le brevet d'invention original. Cet expédient remplit parfaitement les conditions voulues, sans nécessiter un travail dispendieux ou difficile.

Ainsi, dans l'année 1815, par une étude attentive des travaux des autres, et sans jamais négliger de profiter de leurs inspirations, Stephenson, à force de patience et de

persévérance, réussit à construire une machine qui présentait sur toutes les autres tentatives précédentes les perfectionnements importants que voici : communication simple et directe entre les cylindres et les roues reposant sur les rails; toutes les roues reliées entre elles au moyen de bielles horizontales; et enfin, admirable développement de la combustion à l'aide de la vapeur perdue qu'on laissait d'abord s'échapper inutilement dans l'air. Bien que de nombreux perfectionnements de détail aient été introduits plus tard dans la locomotive, et par Stephenson lui-même, et par son fils, non moins distingué que lui, il est peut-être permis de dire sans exagération que cette machine, comme combinaison mécanique, contenait le germe de tout ce qui a été fait depuis. Au fait, on peut la regarder comme le type de la locomotive actuelle.

CHAPITRE SEPTIÈME.

INVENTION DE LA LAMPE DE SURETÉ DITE *GEORDY*[1].

Les explosions du feu grisou étaient extraordinairement fréquentes dans les houillères du Northumberland et du Durham, vers le temps où George Stephenson était occupé de la construction de ses premières locomotives. Ces explosions faisaient souvent un nombre effrayant de victimes et causaient de terribles souffrances aux ouvriers. La houillère de Killingworth n'était pas à l'abri de telles calamités ; et à l'époque où Stephenson était employé comme conducteur de machine à West Moor, plusieurs explosions eurent lieu dans la mine, brûlant ou tuant nombre d'ouvriers, et causant aux propriétaires des pertes considérables. Dix personnes furent tuées par l'un des plus sérieux de ces accidents, en 1806, peu de temps après que Stephenson avait été chargé du frein de la machine. Il travaillait à l'orifice du puits au moment de l'accident, et toutes les circonstances qui s'y rattachent laissèrent dans son esprit une impression profonde.

Une autre explosion, qui tua douze personnes, eut lieu dans la même mine en 1809. La flamme n'atteignit pas le puits comme dans le cas précédent ; les malheureuses victimes périrent étouffées dans la mine par l'air vicié. Les explosions qui eurent lieu dans les houillères voisines furent

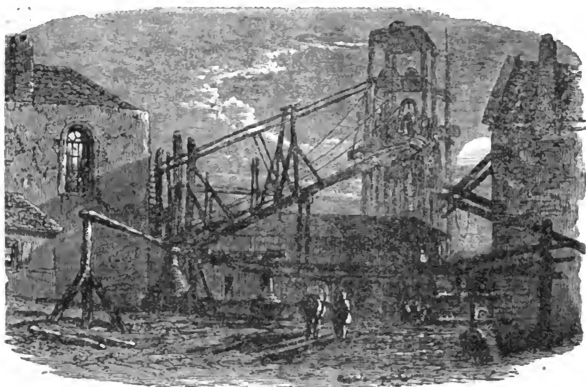
[1] En anglais : the « *Geordy* » safety lamp. Geordy, diminutif de George, est le petit nom affectueusement donné à Stephenson par les mineurs du Northumberland. La lampe *Geordy* est aussi appelée de ce nom en opposition à la lampe *Davy*, inventée par sir Humphry Davy. (*Note du traducteur.*)

encore plus désastreuses : l'une des plus terribles fut celle qui éclata en 1812 dans la mine Felling, près de Gateshead, brûlant ou étouffant non moins de quatre-vingt-dix ouvriers, hommes et enfants. L'année suivante, dans la même mine, vingt-deux personnes périrent par suite d'un accident semblable.

Il était naturel que George Stephenson s'appliquât à rechercher la cause de ces terribles calamités, et à trouver le moyen de les prévenir, si la chose était possible. Ses occupations de chaque jour ne permettaient pas au sujet de sortir de sa pensée. Comme mécanicien d'une houillère aussi étendue que celle de Killingworth, où il y avait presque cent soixante milles de galeries souterraines, et où il avait à surveiller personnellement le transport de la houille à l'entrée de la mine au moyen de plans inclinés, nécessairement il se trouvait très-fréquemment sous terre, et face à face avec le danger du feu grisou. Le gaz hydrogène carboné s'échappait constamment des fissures aux voûtes des galeries; aux points les plus dangereux, on pouvait l'entendre sortir en sifflant des crevasses de la houille. Feu, ventilation, tous les moyens imaginables de se délivrer de l'air vicié avaient été mis en usage; on avait même fermé par de la maçonnerie les parties les plus dangereuses des galeries. Cependant on ne pouvait pas prévenir complétement le danger. Les mineurs devaient nécessairement se guider, à travers ces immenses voies souterraines, à l'aide de lampes ou de chandelles dont la flamme nue, mise en contact avec l'air inflammable, les exposait journellement, eux et leurs compagnons de travail dans la mine, à la mort la plus terrible.

Un jour, en 1814, un ouvrier se précipita dans la maison de Stephenson, apportant l'effrayante nouvelle que la galerie la plus profonde de la houillère était en feu. George courut immédiatement vers la mine principale, à cent yards

environ de sa demeure, où accouraient aussi les femmes et les enfants des mineurs, la terreur et l'égarement peints sur leurs visages. D'une voix énergique, Stephenson ordonna à l'homme de la machine de le descendre dans l'une des bannes. Au fond était le danger, la mort peut-être; mais le devoir l'y appelait. A mesure qu'il disparaissait aux regards, les personnes présentes, entendant les cris de désespoir et d'agonie des mineurs s'élever du fonds du puits, suivaient haletantes et l'œil plein d'effroi l'homme héroïque dans sa rapide descente.



Le puits principal de West Moor.

Il fut bientôt au fond, et parmi ces hommes paralysés par le danger qui menaçait la vie de tous. S'élançant hors de la banne aussitôt qu'elle toucha terre: « Y a-t-il parmi vous, s'écria-t-il, six hommes assez courageux pour me suivre? S'il en est ainsi, en avant, et nous éteindrons le feu. » Les mineurs de Killingworth avaient la plus grande confiance dans leur mécanicien, et ils le suivirent avec em-

pressement. Le silence succéda au tumulte frénétique de l'instant d'auparavant, et les hommes se mirent énergiquement à l'œuvre. Dans les mines, on a sous la main briques, mortier et instruments : sous la direction de Stephenson, on transporta des matériaux au point voulu, où en quelques instants un mur s'éleva à l'entrée de la galerie principale, non sans qu'il eût pris lui-même une part active dans le travail. L'air atmosphérique étant ainsi exclu de la galerie, le feu fut éteint, les ouvriers échappèrent à la mort, et la mine fut préservée.

Cette anecdote a été racontée à l'auteur, près de la bouche du puits, par un des hommes qui étaient présents et qui ont aidé à bâtir le mur de briques qui a arrêté le feu, mais pas avant qu'il eût étouffé plusieurs ouvriérs. Cet homme ajoutait qu'étant descendu dans la mine quelques jours plus tard pour y chercher les corps morts, il eut l'occasion de causer avec Stephenson sur la cause de l'accident; et que lui ayant demandé s'il n'y avait rien à faire pour prévenir de si terribles calamités, Stephenson lui avait répondu qu'il croyait qu'il y avait quelque chose à faire. « Dans ce cas, dit le mineur, vous ne sauriez vous mettre à l'œuvre trop tôt, car maintenant *la vie des mineurs* est le prix de l'exploitation de la houille. »

Depuis une cinquantaine d'années, plusieurs des meilleures mines étaient tellement remplies du gaz inflammable exhalé par la houille, qu'on ne pouvait les exploiter sans le plus grand danger, et en conséquence quelques-unes étaient entièrement abandonnées. On avait recours aux moyens les plus primitifs pour produire une lumière suffisante au travail du mineur. On essaya la phosphorescence de la peau du poisson en décomposition; cette lumière était sûre, mais impuissante. Le système le plus généralement suivi était ce que l'on appelait le moulinet d'acier, instrument dont la roue à coches, en tournant contre un morceau

de silex, en tirait une suite d'étincelles qui servaient à peine à rendre l'obscurité visible. Un jeune garçon, qui portait l'appareil et en tournait la roue, marchait derrière le mineur, qui devait exercer son dangereux métier à cette lumière imparfaite. On ne se servait de chandelles que dans les parties de la mine où le gaz était peu abondant. A l'aide de ces grossiers moyens, on ne pouvait extraire qu'un tiers de la houille, forcé que l'on était d'en sacrifier les deux tiers.

Ce que les ouvriers mineurs, non moins que les propriétaires des mines, désiraient vivement, c'était une lampe qui donnât assez de lumière sans pouvoir enflammer le gaz accumulé dans certaines parties de la mine. Quelque chose avait déjà été tenté, touchant l'invention d'une telle lampe, par le docteur Clanny, de Sunderland, qui en 1813 imagina un appareil auquel il communiquait l'air de la mine, après l'avoir fait passer par l'eau au moyen d'un soufflet. Cette lampe s'éteignait d'elle-même dans le gaz inflammable. Mais on trouva qu'elle était trop peu maniable pour servir aux travaux des mineurs, et son usage se répandit peu. Quelques personnes formèrent un comité pour rechercher les causes des explosions et aviser aux moyens de les prévenir, si c'était possible. Sir Humphry Davy, alors au zénith de sa réputation, fut prié par ce comité de prendre ce sujet en considération. En conséquence, il visita les houillères près de Newcastle, le 24 août 1815, et, le 9 novembre suivant, il lut devant la Société royale de Londres son célèbre mémoire « sur le feu grisou des houillères et sur les moyens d'éclairer les mines de manière à prévenir son explosion ».

Mais un penseur plus humble, quoique non moins laborieux et non moins original, l'avait devancé dans ce travail, et avait déjà résolu en pratique le problème de la lampe de sûreté. Naturellement Stephenson savait aussi bien que personne avec quelle anxiété on attendait, dans les pays houil-

lers, l'invention d'une lampe qui éclairât suffisamment le mineur dans son travail sans enflammer le feu grisou. Les scènes pénibles dont nous avons parlé plus haut ne faisaient qu'exciter son ardeur à se rendre maître de la difficulté.

Pendant plusieurs années il avait fait, à sa rude manière, des expériences sur le feu grisou dans la mine de Killingworth. Les mineurs, pensant que ses expériences étaient pleines de danger, avaient coutume de lui faire des remontrances à cet égard. Un des fonceurs le voyant un jour tenir des chandelles allumées au vent du *souffleur,* c'est-à-dire de la fissure d'où s'échappait le gaz inflammable, le supplia de cesser; mais Stephenson répondit « qu'il s'occupait d'un plan qui, il l'espérait, rendrait ses expériences utiles à la conservation de la vie humaine ». Dans ces occasions, les mineurs avaient coutume de se retirer avant qu'il allumât le gaz.

Il ne cessa pas ces expériences sur le gaz inflammable, même en 1815, à l'époque où il était fort occupé de ses travaux dans les houillères et du perfectionnement de sa locomotive. Selon les explications qu'il donna lui-même plus tard, il pensa que s'il pouvait construire une lampe surmontée d'une cheminée, de manière à établir un courant d'air puissant, le feu ne pourrait pas se communiquer au sommet de la cheminée, parce que l'air brûlé monterait avec une telle vitesse qu'il empêcherait l'air inflammable de la mine de descendre jusqu'à la flamme; et sa croyance était qu'une pareille lampe pouvait être placée dans une atmosphère explosive sans risque d'explosion.

Telle était la théorie de Stephenson, lorsqu'il résolut de donner une forme pratique à son idée d'une lampe de sûreté pour le mineur. Au mois d'août 1815, il pria son ami Nicholas Wood, l'inspecteur en chef de la mine, de dessiner une lampe selon la description qu'il lui en fit. Après plusieurs soirées passées à discuter le sujet, le dessin fut exé-

cuté et montré à plusieurs des principaux employés de la mine.

Stephenson fit faire par un ferblantier de Newcastle une lampe selon son plan, et en même temps il commanda un verre propre à la lampe. Ces deux articles lui furent livrés le 21 octobre, et le même jour il emporta la lampe à Killingworth pour en faire l'essai immédiatement.

« Je me rappelle cette soirée aussi nettement que si le fait datait d'hier, dit Robert Stephenson à l'auteur en lui racontant ces circonstances en 1857. Moodie, le sous-inspecteur, arriva chez nous à la tombée de la nuit, et demanda si mon père était de retour avec la lampe. « Non.— Alors je vais l'attendre; dit Moodie, maintenant il ne saurait tarder d'arriver. » Peut-être une demi-heure après, mon père entra, la figure radieuse. Il apportait la lampe! Elle fut immédiatement dépaquetée et présentée à Moodie. Puis elle fut approvisionnée d'huile, arrangée et allumée. Tout était prêt, seulement l'inspecteur en chef n'était pas encore arrivé. « Robert, me dit mon père, cours à Benton chercher Wood, et prie-le de venir tout de suite; tu lui diras que nous allons descendre dans la mine pour essayer la lampe. » A ce moment il faisait tout à fait nuit, et je partis en courant. La maison de Nicholas Wood était située à Benton, à un mille environ de distance. On pouvait raccourcir le chemin en traversant le cimetière; mais au moment où j'allais en franchir l'échalier, je vis une forme blanche allant et venant à travers les tombes. Je pris cette forme pour un revenant! Mon cœur battit vivement, et je fus saisi de peur. Mais il fallait que je me rendisse chez Wood : je fis donc le tour du cimetière, et lorsque j'arrivai à l'autre extrémité, je regardai. Horreur!... la forme était toujours là. Mais savez-vous ce que c'était? Rien autre que le fossoyeur travaillant à cette heure avancée, à la lueur de sa lanterne posée sur l'une des tombes! Je trouvai Wood chez lui, et

en quelques minutes il était à cheval et partait pour rejoindre mon père. A mon retour, — il était environ onze heures, — on me dit qu'ils venaient de partir, et qu'ils étaient descendus pour essayer la lampe dans l'une des parties les plus dangereuses de la mine. »

Arrivé au fond du puits avec la lampe, le trio se dirigea vers l'une des galeries les plus remplies d'air vicié, et où le gaz s'échappait d'une fissure à la voûte en sifflant violemment. Ils barricadèrent avec des planches de sapin la partie de la galerie où le gaz s'échappait, afin de vicier l'air davantage encore pour leur expérience. Après une heure d'attente, Moodie, qui avait plus d'expérience du feu grisou que Stephenson et Wood, fut prié de se rendre à l'endroit qui avait été barricadé ; ce qu'il fit. A son retour, il dit à ses compagnons que l'air était tel que que si l'on en approchait une chandelle allumée, une explosion serait certaine. Il avertit Stephenson du danger qu'il y aurait pour eux-mêmes et pour la mine, si le gaz s'enflammait. Mais Stephenson protesta de sa confiance dans la sûreté de sa lampe, et en ayant allumé la mèche, il s'avança résolument avec elle vers l'air explosif. Les deux autres, plus timides et moins confiants que Stephenson, s'arrêtèrent lorsqu'ils furent assez près pour entendre le *souffleur ;* puis, effrayés du danger, ils se retirèrent en lieu sûr, hors de vue de la lampe, qui disparut graduellement avec son porteur dans les profondeurs de la mine. C'était un moment critique : le danger était tel qu'il aurait éprouvé le cœur le plus ferme. Stephenson s'avançant seul, avec sa lampe encore incertaine, dans les profondeurs de ces travaux souterrains, aventurant froidement sa vie, déterminé qu'il était de découvrir un moyen de sauver la vie d'un grand nombre d'hommes et de désarmer la mort dans ces fatales cavernes ; Stephenson, disons-nous, offre un exemple d'intrépide courage, plus noble même que celui qui, dans l'ardeur de la bataille et l'impétuosité col-

lective d'une charge, emporte l'homme jusqu'à la gueule du canon.

Arrivé à la place du danger et dans la région de l'air vicié, Stephenson présenta hardiment sa lampe allumée en plein courant du *soufleur*, et à quelques pouces seulement de la crevasse! Dans cette situation, la flamme de la lampe grandit d'abord, puis elle s'agita, et enfin s'éteignit; mais il n'y eut pas d'explosion. Revenant vers ses amis qui étaient toujours à distance, il leur dit ce qui était arrivé. Ceux-ci, alors un peu plus confiants, le suivirent jusqu'à un point d'où ils pouvaient le voir répéter son expérience, mais se tenant toujours hors de danger. Ils virent que lorsque la lampe allumée fut placée dans l'air explosif, la flamme grandit considérablement; la lampe leur parut remplie de feu, puis elle s'éteignit. Stephenson revint encore vers ses compagnons, ralluma la lampe et recommença l'expérience; et cela plusieurs fois de suite, et toujours avec le même résultat. A la fin, Wood et Moodie s'aventurèrent jusqu'au point dangereux, et, dans les derniers essais, M. Wood présenta lui-même la lampe allumée au *soufleur*. Tel fut le résultat des premiers essais de la *première lampe de sûreté pratique du mineur;* et telle aussi fut l'intrépide détermination de son inventeur en faisant l'épreuve de ses qualités.

Avant de quitter la mine, Stephenson dit qu'il croyait que sa lampe brûlerait mieux s'il y faisait certain changement qu'il avait en vue. Ce changement se rapportait au tiroir par lequel l'air était admis dans la partie inférieure de la lampe, sous la flamme. Après avoir fait quelques expériences sur l'air recueilli au *soufleur* même, dans des vessies munies de tubes de différents diamètres, il acquit la conviction que lorsque le tube était réduit à un certain diamètre, l'explosion ne saurait avoir lieu par ce tube. Il façonna donc son tiroir en conséquence de cette découverte, réduisant le diamètre du tube jusqu'à ce qu'il le crût par-

faitement sûr. Quinze jours après environ, il recommença ses expériences dans la mine, dans un lieu où comme auparavant l'inflammabilité de l'air avait été augmentée à dessein. Cette fois, un plus grand nombre de personnes s'exposèrent à assister aux expériences, qui réussirent encore. Cependant la lampe n'était pas encore ce que son inventeur désirait qu'elle fût. Il remarqua qu'il fallait la tenir très-immobile lorsqu'elle brûlait dans le gaz inflammable; autrement, elle était sujette à s'éteindre, par suite, croyait-il, du contact de la flamme avec l'air brûlé, — comme il appelait alors le gaz azote — qui se tenait en permanence autour de la flamme. Si la lampe était penchée en avant ou en arrière, l'azote se mêlait à la flamme et l'éteignait. « Je fus, dit-il, frappé de l'idée qu'en ajoutant un plus grand nombre de tubes, je délogerais la matière empoisonnée et entourerais la flamme d'air combustible. » Bien qu'alors il n'eût aucun accès aux œuvres scientifiques, ni aucune relation avec les hommes de science, ni rien qui pût l'aider dans ses recherches sur ce sujet, excepté son infatigable esprit d'investigation, il parvint à imaginer un rude appareil, au moyen duquel il se mit à éprouver les propriétés explosives du gaz, et — car c'était de ce côté qu'étaient dirigées ses recherches — la vitesse du courant nécessaire pour permettre à l'explosion de passer à travers des tubes de différents diamètres. En faisant ces expériences dans son humble chaumière à West Moor, Stephenson était ordinairement assisté par son fils Robert et Nicholas Wood, et quelquefois par les messieurs du voisinage.

Ces expériences ne se faisaient pas sans quelque risque, car, une fois, les expérimentateurs faillirent faire sauter le toit de la chaumière. L'une de ces explosions fut racontée par Stephenson lui-même, en 1835, devant le comité de recherches sur les accidents dans les houillères : « J'ai fait plusieurs expériences, dit-il, sur la vitesse de courant re-

quise dans des tubes de différents diamètres pour empêcher l'explosion du feu grisou. Nous avons fait dans toutes les proportions le mélange d'hydrogène carboné et d'air atmosphérique dans le récipient, et nous avons trouvé que pour forcer le mélange le plus explosif que nous pussions faire de monter dans un tube ayant les quatre dixièmes d'un pouce en diamètre, le courant nécessaire devait avoir la vitesse de neuf pouces par seconde. Ces expériences ont été répétées plusieurs fois. Nous avons eu deux ou trois explosions, causées par la flamme qui était descendue dans le récipient, bien que celui-ci fût séparé du tube, dans lequel nous forcions la flamme de monter, par une pièce de tissu métallique très-fin, placée au fond même du tube. Dans l'une de ces expériences, je surveillais la flamme dans le tube, mon fils comptait les oscillations du pendule de l'horloge, et M. Wood était chargé de me fournir la colonne d'eau, selon que j'en exprimais le besoin, pour maintenir l'ascension du courant. Comme je vis la flamme descendre dans le tube, je demandai une plus grande quantité d'eau, et malheureusement Wood tourna le robinet en sens inverse; le courant s'arrêta, la flamme descendit dans le tube, et nous vîmes voler en éclats tous nos ustensiles, que nous ne pouvions pas remplacer facilement à cette époque. »

Heureusement cette explosion n'atteignit aucun des expérimentateurs.

Stephenson fit suivre ces expériences par d'autres du même genre, dans le but de constater si la flamme ordinaire passerait par des tubes d'un petit diamètre. Il coupa à l'aide d'une lime les canons de plusieurs petites clefs forées, lia ces canons ensemble et les tint perpendiculairement sur une forte flamme. La flamme refusa de passer par ces canons, et ce fut pour lui une preuve de plus de la justesse du principe qu'il poursuivait.

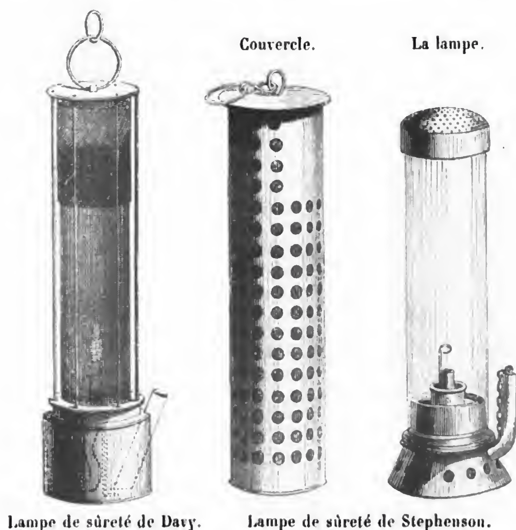
Pour corriger les défauts de sa première lampe, il réso-

lut de remplacer le tube unique qui conduisait l'air à a flamme par plusieurs tubes d'un diamètre réduit. Il supposa que la lampe recevrait ainsi une quantité d'air suffisante pour la combustion, tandis que la petitesse des ouvertures empêcherait toujours l'explosion de se faire par le bas, et que « *l'air brûlé* », qui dans sa pensée éteignait sa lampe, serait en même temps chassé plus efficacement. Il porta donc sa lampe chez un ferblantier de Newcastle, et fit placer à sa base, pour admettre l'air, trois petits tubes qui venaient s'ouvrir en dehors du bec, au lieu d'un seul tube qui, dans la lampe originale, s'ouvrait directement sous la flamme.

Cette seconde lampe modifiée fut essayée le 4 novembre dans la mine de Killingworth, et il fut constaté qu'elle brûlait mieux que la première et qu'elle était parfaitement sûre. Mais comme elle ne répondait pas entièrement à l'attente de l'inventeur, il conçut l'idée d'une troisième lampe, dans laquelle il se proposa d'entourer le godet d'un certain nombre de tubes capillaires. Il fut alors frappé de la pensée que, s'il coupait le milieu des tubes, ou faisait dans des plaques de métal des trous éloignés l'un de l'autre d'une distance égale à la longueur des tubes, l'air serait plus facilement admis, et l'explosion tout aussi impossible.

Plusieurs accidents qui eurent lieu à cette époque dans la mine de Killingworth, et dont le résultat fut fatal, l'encouragèrent à persévérer dans la perfection de sa lampe. Le 9 novembre, un jeune garçon fut tué par une explosion dans la galerie A, à l'endroit même où Stephenson avait éprouvé sa première lampe. Quand il fut instruit de l'accident, il fit la remarque que le jeune garçon n'aurait pas perdu la vie s'il avait été pourvu de sa lampe. Le 20 novembre, il alla à Newcastle pour commander sa troisième lampe à un plombier de la ville. Celui-ci le renvoya à son employé, que Stephenson invita à se rendre avec lui dans un cabaret voisin, où ils pourraient s'entendre et arrêter

définitivement le plan de la nouvelle lampe. Là, ils prirent un verre d'ale, et un dessin de la lampe, accompagné d'une sorte d'explication, fut exécuté au crayon sur une demi-feuille de papier-pot. Le papier était encore taché d'ale lorsque Robert Stephenson nous le montra il y a quelques années. Le dessin était grossier, mais suffisant pour guider l'ouvrier. La lampe, mise immédiatement entre les mains des ouvriers, fut finie en quelques jours, et éprouvée dans la mine de Killingworth comme les deux premières le 30 novembre, époque à laquelle ni Stephenson ni Wood n'avaient entendu parler des expériences de sir Humphry Davy, ou de la lampe que ce gentilhomme se proposait de construire.



Lampe de sûreté de Davy. Lampe de sûreté de Stephenson.

Une violente controverse s'éleva plus tard sur les titres

respectifs de George Stephenson et de sir Humphry Davy à l'invention de la lampe de sûreté. On forma un comité de part et d'autre, et les faits furent établis de différentes manières. Cependant il est parfaitement certain que Stephenson avait constaté *le fait* que la flamme ne passe pas par des tubes d'un certain diamètre, — principe d'après lequel est construite la lampe de sûreté — avant que sir Humphry Davy eût conçu aucune idée arrêtée sur le sujet, ou qu'il eût inventé la lampe modèle qu'il soumit plus tard à l'examen de la Société royale. Maintenant Stephenson avait construit une lampe d'après le principe indiqué, et il avait prouvé sa sûreté, avant que sir Humphry eût communiqué à qui que ce fût sa pensée sur le sujet; et lorsque pour la première fois il annonça publiquement sa découverte, la seconde lampe de Stephenson avait été construite et éprouvée comme la première dans la mine de Killingworth. La *première* avait été essayée le 21 octobre 1815, la *seconde*, le 4 novembre; mais ce ne fut que le 9 novembre que sir Humphry Davy présenta sa première lampe au public. Or le 30 du même mois, ainsi que nous l'avons vu, Stephenson avait construit et fait l'épreuve de sa *troisième* lampe de sûreté.

La théorie de Stephenson sur l'*air brûlé* et le *courant* était fausse sans doute; mais sa lampe était correcte, et pour lui c'était là le point principal. Torricelli n'aurait pas pu donner l'analyse raisonnée de son tube, ni Otto de Gürike celle de sa machine pneumatique; cependant personne ne pense pour cela à leur refuser le mérite de leurs inventions. De la même manière, les découvertes de Volta et de Galvani étaient indépendantes de la théorie. Les plus grandes découvertes, au fait, consistent à mettre au jour certains grands faits sur lesquels on construit ensuite les théories. Notre inventeur avait suivi la méthode de Bacon, bien qu'il ne pensât pas à cela, mais seulement à inventer

une lampe sûre, objet qu'il savait ne pouvoir accomplir qu'au moyen d'expériences répétées. Ces expériences, il les fit dans la mine, à la fissure même d'où le gaz s'échappait, et aussi à l'aide de l'appareil qui éclata dans sa chaumière, ainsi qu'il l'a lui-même raconté. Il constata nettement par l'expérience que l'explosion du feu grisou était impossible par de petits tubes, et il fit ce qu'aucun inventeur n'avait fait avant lui, il construisit une lampe d'après ce principe, et en prouva la sûreté à plusieurs reprises, au risque de sa vie. En même temps, il est certain que c'est à sir Humphry Davy qu'appartient le mérite d'avoir découvert la véritable loi sur laquelle repose la lampe de sûreté.

Cette importante invention excita le plus vif intérêt dans les bassins houillers du Nord. Les nombreux amis de Stephenson considéraient le succès de sa lampe si complet, après les épreuves répétées qu'elle avait soutenues, qu'ils le pressèrent de faire l'exposition de son invention devant la Société philosophique et littéraire de Newcastle, société à laquelle Stephenson avait emprunté quelques appareils dans le cours de ses expériences sur le feu grisou. Il se laissa enfin persuader, et une réunion fut convoquée pour la soirée du 5 décembre 1815. A cette époque, M. Stephenson avait si peu de confiance en lui-même, et il était si inhabile à s'exprimer, qu'il prit avec lui son ami Nicholas Wood, pour que celui-ci lui servît d'interprète dans cette occasion. La réunion comptait de quatre-vingts à cent des membres les plus éclairés de la Société, lorsque M. Wood s'avança pour exposer les principes qui avaient présidé à la construction de la lampe, et pour la décrire dans ses détails. On lui adressa plusieurs questions, auxquelles il se mit à répondre le mieux qu'il put. Mais Stephenson, qui jusqu'à ce moment avait échappé à l'observation en se tenant caché derrière Wood, ne put garder plus longtemps sa réserve lorsqu'il entendit que les explications données

par son ami n'étaient pas tout à fait correctes, et, s'avançant devant l'auditoire, il se mit à décrire la lampe jusque dans les plus petits détails, dans son rude dialecte du Northumberland. Puis il produisit plusieurs vessies remplies d'hydrogène carboné qu'il avait recueilli dans la mine de Killingworth, et prouva la sûreté de sa lampe par une suite variée d'expériences sur le gaz, faisant naître dans l'esprit de ses auditeurs, par la conviction pénétrante qui éclatait dans ses manières, le plus vif intérêt et pour l'inventeur et pour son invention.

Ce fut peu de temps après que l'on reçut la lampe de sir H. Davy et qu'elle fut montrée aux propriétaires de mines à Newcastle. Plusieurs de ces messieurs en la voyant poussèrent la même exclamation : « Mais c'est la même que celle de Stephenson ! »

Malgré le droit de Stephenson à être considéré comme le premier inventeur de la lampe de sûreté tubulaire, ses titres ne semblent pas avoir été généralement reconnus. L'éclat que fit la découverte s'attacha au nom de sir Humphry Davy. Quelle chance avait l'ouvrier inconnu de Killingworth contre un compétiteur si distingué? L'un n'était encore qu'un mécanicien de houillère, à peine élevé audessus de la classe des manouvriers, sans connaissances en chimie comme sans culture littéraire, poursuivant obscurément ses expériences dans le seul but d'être utile; l'autre était le prodige scientifique du jour, le membre choyé de la Société royale, le favori des princes, le plus brillant des professeurs, le plus populaire des philosophes.

Elle fut grande l'indignation que causa aux amis de sir Humphry Davy cette *présomption* de Stephenson. Le monde scientifique tout entier dédaigna de prononcer son nom dans la question. En 1831, le docteur Paris, dans sa *Vie de sir Humphry Davy,* s'exprima ainsi au sujet des prétentions de Stephenson à l'invention de la lampe de sûreté:

« Plus tard, on croira à peine qu'une invention si éminemment scientifique, et qui n'a pu naître que d'un pur trésor de science, ait été revendiquée au profit d'un mécanicien de Killingworth, nommé Stephenson, un homme qui ignorait les éléments mêmes de la chimie. »

Mais, en réalité, Stephenson était bien loin de réclamer pour lui une invention quelconque qui ne fût pas la sienne. Il avait déjà accompli une œuvre bien supérieure à la lampe de sûreté, il avait heureusement construit une locomotive que l'on pouvait voir chaque jour fonctionner sur le chemin ferré de Killingworth. Par les perfectionnements dont il était l'auteur, on pouvait presque dire qu'il avait *inventé* la machine; mais personne, pas même les savants, n'avait compris la signification de cette machine merveilleuse. Elle n'excitait nul intérêt scientifique, ne donnait lieu à aucun premier article dans les journaux ou dans les revues, et n'offrait aucun sujet à l'éloquence des orateurs de la Société royale, car les chemins de fer étaient encore à peu près inconnus, et c'était à peine si l'on soupçonnait la puissance qui sommeillait dans la locomotive. Ce que les chemins de fer devaient devenir dépendait en grande partie de ce *mécanicien de Killingworth, nommé Stephenson,* bien qu'alors il fût à peine connu au delà des limites de son district.

Quant à la valeur de l'invention de la lampe de sûreté, il ne pouvait y avoir de doute; aussi les propriétaires des mines du Durham et du Northumberland résolurent-ils de présenter à l'inventeur un témoignage de leur appréciation de l'importance de sa découverte. Les amis de sir H. Davy se réunirent au mois d'août 1816 pour aviser au moyen de lever une souscription dans ce but. L'objet de la réunion, annoncé par la voie des journaux, était d'offrir à sir Humphry Davy une récompense pour « l'invention de *sa* lampe de sûreté. » A cela, il n'y avait rien à dire; car, bien que ce fût d'après le même principe que la lampe de sûreté de Stephenson et celle de Davy

avaient été construites, et quoique celle de Stephenson fût incontestablement la première construite, et avec un succès prouvé, d'après ce principe, cependant, sir H. Davy avait inventé une lampe de sûreté indépendamment, sans nul doute, de celle faite par Stephenson; et comme il avait étudié le sujet avec soin, et démontré la véritable théorie de l'explosion de l'hydrogène carboné, il avait droit à tout éloge et à toute récompense pour ses travaux. Mais lorsque les propriétaires de mines, dans leur réunion, proposèrent d'ouvrir une souscription afin de présenter à sir H. Davy une récompense pour « son invention de *la* lampe de sûreté », la question devenait tout à fait différente, et les amis de Stephenson se mirent en devoir de revendiquer les droits de celui-ci au titre de premier inventeur.

Cette affaire donna lieu à un grand nombre de réunions et à une longue discussion, ensuite de quoi une somme de deux mille livres sterling (cinquante mille francs) fut présentée à sir Humphry Davy, comme *inventeur de la lampe de sûreté;* mais en même temps, une bourse de cent guinées [1] fut votée en faveur de George Stephenson, en considération de ce qu'il avait fait en vue de la même découverte. Cependant ce résultat fut loin de satisfaire Stephenson et ses amis. M. Brandling, de Gosforth, considérant que la question était désormais une question publique, engagea Stephenson à livrer à la presse un exposé des faits sur lesquels reposait son titre.

Ceci était tout à fait nouveau pour George Stephenson : il n'avait jamais auparavant fourni une ligne à l'impression, et l'idée d'écrire une lettre pour *les journaux* lui semblait une chose plus formidable même que d'inventer une lampe de sûreté ou de concevoir le plan d'une locomotive. Cependant il appela à son aide son fils Robert, le fit asseoir

[1] La guinée vaut vingt-six francs vingt-cinq centimes.

devant la table sur laquelle il avait placé une feuille de papier-pot, et lorsque tout fut prêt, il lui enjoignit d'écrire sur cette feuille de papier exactement ce qu'il lui dirait. La composition de cette lettre, ainsi que nous l'a raconté celui même qui l'a écrite, occupa plus d'une soirée; et lorsque après beaucoup de corrections elle fut enfin achevée et mise au net avec soin, père et fils, — celui-ci vêtu de sa veste ronde du dimanche, — se mirent en route pour aller présenter leur production commune à M. Brandling, à Gosforth house[1]. « George, dit M. Brandling après avoir jeté un coup d'œil sur la lettre, cela ne vaut rien. — Tout est vrai, monsieur, répondit Stephenson. — Cela se peut; mais c'est mal écrit. » Robert rougit, car il crut que c'était l'écriture qui était mise en question, et il l'avait écrite de son mieux. M. Brandling fit asseoir ses visiteurs tandis qu'il donnait une forme plus convenable à la lettre, qui fut publiée peu de temps après dans les journaux de la localité.

Les amis de Stephenson, parfaitement convaincus de son titre à la priorité comme inventeur de la lampe de sûreté employée dans la mine de Killingworth et dans les autres houillères, convoquèrent un *meeting*[2] public afin de lui offrir une récompense « pour le service important qu'il avait rendu à l'humanité. »

Dans ce but, on ouvrit immédiatement une souscription. Lord Ravensworth, l'un des copropriétaires de la houillère de Killingworth, montra son appréciation du mérite de Stephenson en s'inscrivant en tête de la liste pour la somme de cent guinées.

Le chiffre total des souscriptions s'éleva à mille livres sterling. Une partie de cette somme fut employée à l'achat d'une coupe d'argent, qui fut présentée à l'inventeur, avec

[1] Littéralement maison Gosforth, nom de la résidence de M. Brandling. (*Note du traducteur.*)

[2] Réunion.

la balance de la souscription, dans un dîner public donné dans la salle des assemblées à Newcastle[1]. Mais ce qui causa à Stephenson un plaisir plus grand encore que la coupe d'argent et la bourse remplie de *souverains*, ce fut le don d'une montre d'argent, achetée avec le produit de petites souscriptions faites parmi les mineurs eux-mêmes, et qui lui fut présentée par eux comme gage de leur estime et de leur respect pour lui comme homme, et de leur gratitude pour la persévérance et l'habileté avec lesquelles il avait mené à bien son invention si précieuse au point de vue de la vie humaine. Jusqu'à la fin de sa carrière il parla avec orgueil de ce présent, le considérant comme l'un des plus précieux qu'il eût jamais reçus.

Quelque grand que soit le mérite de M. Stephenson à l'égard de l'invention de la lampe de sûreté à tubes, ce mérite ne saurait amoindrir la réputation de sir Humphry Davy. Les recherches de celui-ci sur les propriétés explosives du gaz hydrogène carboné étaient tout à fait originales, et il découvrit le fait que l'explosion ne pouvait se faire par des tubes d'un certain diamètre, indépendamment de toutes les expériences de Stephenson pour constater le même fait. Il paraît même que M. Smithson Tennant et le docteur Wollaston avaient remarqué le même fait plusieurs années auparavant, bien que ni Stephenson ni Davy n'en fussent instruits tandis qu'ils poursuivaient leurs expériences. Les modifications introduites plus tard dans la lampe tubulaire par sir Humphry Davy, modifications consistant à rac-

[1] Cette coupe portait l'inscription suivante : « Cette pièce d'argenterie, achetée avec une partie de la somme de mille livres sterling, produit d'une souscription ouverte dans le but de récompenser M. George Stephenson pour avoir découvert le fait que la flamme du feu grisou ne saurait passer par des tubes et des ouvertures d'une petite dimension, et pour avoir appliqué *le premier* ce principe dans la construction d'une lampe de sûreté ayant en vue la conservation de la vie humaine exposée auparavant au plus grand danger, lui a été présentée à une réunion générale des souscripteurs, présidée par M. Charles-John Brandling. Le 12 janvier 1818. »

courcir sans danger les tubes dans la même proportion qu'il en diminuait le diamètre, et enfin à envelopper la lampe de sûreté d'une multitude de tubes sous forme de tissu métallique, étaient une belle application de la théorie vraie qu'il avait créée sur le sujet.

Le nombre croissant des accidents provenant d'explosions dans les houillères, depuis l'adoption de la lampe Davy, a jeté un grand doute sur la sûreté de cet instrument, et donné lieu à des recherches sur les moyens de le perfectionner; car l'expérience a montré que, certaines circonstances étant données, la lampe Davy *n'est pas* sûre. M. Stephenson était d'opinion qu'une modification de sa lampe, et de celle de sir Humphry Davy, combinant le cylindre de verre avec le tissu métallique, était la plus sûre; en même temps il faut admettre que la lampe Davy et la lampe Geordy échouèrent également dans les épreuves sévères auxquelles elles furent soumises par le docteur Pereira, devant le comité de recherches sur les causes des accidents dans les mines. Et même le docteur Pereira n'a pas hésité à déclarer que la lampe Davy est *décidément peu sûre,* lorsqu'elle est exposée à un courant de gaz explosif, et que les expériences à l'aide desquelles sa sûreté avait été *démontrée* devant la Société royale étaient entièrement *illusoires*.

Il est digne de remarque que, lorsque le tissu métallique de la lampe Davy rougit au contact du gaz très-explosif, la lampe Geordy s'éteint; et nous ne pouvons nous empêcher de penser que ce fait prouve décidément la plus grande sûreté de cette dernière. Un accident qui eut lieu, le 20 août 1857, dans la houillère Oaks, à Barnsley, montra d'une manière frappante les qualités respectives des deux lampes. Le gaz s'échappa soudainement de l'aire de la mine, sur une longueur de cinquante mètres. Heureusement les hommes qui travaillaient en ce moment dans la mine étaient tous munis de lampes de sûreté, les uns de la

lampe de Stephenson et les autres de celle de Davy. Toutes les lampes de Stephenson, sur un espace de cinq cents mètres, s'éteignirent presque instantanément, tandis que celles de Davy se remplirent de feu, et devinrent tellement rouges que plusieurs des hommes qui s'en servaient eurent les mains brûlées par le tissu métallique. Si, dans ce moment, il y avait eu un fort courant d'air dans la galerie, il est probable qu'il y eût eu explosion, accident impossible, dans de telles circonstances, avec la lampe Geordy, qui s'éteint immédiatement aussitôt que l'air devient explosif.

Nicholas Wood, dont le jugement ne saurait être récusé, a dit en parlant des deux inventions : « La priorité a été revendiquée par chacun d'eux : je crois que les deux inventions sont parallèles. Ils sont arrivés l'un et l'autre au même résultat par des chemins différents. La meilleure des deux lampes est celle de Stephenson. Celle de Davy est sûre, celle de Stephenson est plus sûre. »

Cette question de priorité étant un jour discutée en 1857 dans l'atelier de M. Lough le sculpteur, sir Matthew White Ridley demanda à Robert Stephenson, qui était présent, son opinion à cet égard. « Je ne suis pas exactement, dit-il, l'homme qui puisse avoir une opinion absolument impartiale; mais comme vous m'interrogez franchement, je vous répondrai franchement de mon côté, que si Georges Stephenson n'avait jamais vécu, sir Humphry Davy aurait pu inventer et aurait très-probablement inventé la lampe de sûreté; mais de même, si sir Humphry Davy n'avait jamais vécu, George Stephenson aurait certainement inventé la lampe de sûreté, comme je crois qu'il l'a fait, indépendamment de tous les travaux de sir Humphry Davy. »

Jusqu'à ce jour l'usage de la lampe Geordy s'est maintenu dans les houillères de Killingworth; et les mineurs de ce district ont exprimé à l'auteur leur préférence décidée

pour cette lampe comparée à celle de Davy. Ce qui est certainement un puissant témoignage en sa faveur, c'est que l'on ne saurait citer aucun accident occasionné par son usage, depuis qu'elle a été généralement adoptée dans les mines de Killingworth.



Houillère de West Moor à Killingworth.

CHAPITRE HUITIÈME.

GEORGE STEPHENSON INTRODUIT DE NOUVEAUX PERFECTIONNEMENTS DANS LA LOCOMOTIVE. — LE CHEMIN DE FER DE HETTON. — ROBERT STEPHENSON APPRENTI INSPECTEUR.

Les expériences de Stephenson sur le feu grisou, et les recherches que nécessita l'invention de la lampe de sûreté, n'occupaient qu'une petite partie de son temps, qui nécessairement était presque entièrement consacré aux travaux journaliers de la houillère. Du jour où il en avait été nommé mécanicien, l'un des sujets qui occupaient le plus son attention était de découvrir le meilleur système pratique d'exploiter la mine et de monter le charbon. Pour améliorer cette dernière partie du travail, il fut l'un des premiers à faire l'application de la machine à vapeur dans le fond de la mine. Au fait, les travaux d'exploitation étaient dirigés si habilement et d'une manière si efficace, que les mines de Killingworth, au grand honneur du mécanicien, étaient regardées comme les mines modèles du district.

Outre ses occupations dans l'intérieur de la mine, les améliorations à introduire dans le transport de la houille de la bouche du puits au lieu d'embarquement exigeaient de lui un redoublement d'attention. L'expérience de chaque jour lui prouvait que la locomotive construite selon son brevet de 1815 était loin de la perfection ; mais il continuait à nourrir l'espoir de son succès définitif. Il allait même jusqu'à affirmer que la locomotive était destinée à remplacer toute autre force de traction pour le transport des corps

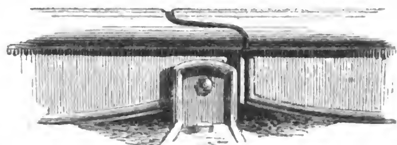
lourds. Cependant bien des personnes regardaient encore sa machine voyageuse à peu près comme on regarde un jouet curieux, et quelques-unes secouant la tête lui prédisaient pour quelque jour « une terrible catastrophe ». Et pourtant elle était chaque jour régulièrement à l'œuvre, traînant de la mine aux embarcadères les waggons chargés, et épargnant la main-d'œuvre de nombre d'hommes et de chevaux. Néanmoins l'économie réalisée sur les frais de transport n'était pas encore assez marquée pour décider les propriétaires des mines du Nord à remplacer les chevaux par la force locomotive. C'était donc la recherche des moyens de rendre cette puissance à la fois plus efficace et moins dispendieuse qui occupait constamment la pensée de Stephenson.

Dès le principe, c'est-à-dire vers le temps où il achevait sa seconde locomotive, son attention se porta particulièrement sur l'état du chemin; car il comprit que l'usage prolongé de la locomotive devait nécessairement dépendre en grande partie de la perfection, de la solidité et de l'égalité du chemin qu'elle avait à parcourir. Même à cette époque, il avait coutume de regarder le chemin et la locomotive comme formant une seule et même machine, et il appelait le rail et la roue « l'homme et la femme ».

Les lignes ferrées étaient alors fort négligemment construites; elles présentaient de grandes inégalités de niveau, et étaient rarement réparées. Il en résultait une grande perte de force et une détérioration considérable des machines, conséquence des cahots et des chocs nombreux des roues contre les rails. Le premier objet de Stephenson fut donc de faire disparaître les inégalités produites par la jonction imparfaite des rails entre eux. Au temps dont nous parlons, en 1816, les rails, qui avaient environ trois pieds de longueur, étaient en fer fondu, et l'on ne s'appliquait pas assez à établir le niveau à leurs points de jonction. Les

coussinets en fer fondu sur lesquels étaient fixés les rails étaient plats à leur base; de sorte que chaque fois qu'un dérangement survenait dans les blocs de pierre, ou sleepers, qui supportaient ces coussinets, la base plate de ceux-ci s'inclinant sous un affaissement inégal, l'extrémité de l'un des rails se trouvait déprimée, tandis que celle de l'autre suivait un mouvement inverse. De là des cahots perpétuels dont le contre-coup brisait très-souvent les rails et faisait quelquefois dérailler la machine.

Pour remédier à cet inconvénient, Stephenson imagina un nouveau coussinet, et un système entièrement nouveau d'y fixer les rails. Au lieu de les joindre bout à bout ainsi qu'on l'avait fait jusqu'alors pour tous les rails en fer fondu, il adopta le joint à demi-recouvrement, au moyen duquel les rails se recouvraient les uns les autres à leurs extrémités, comme s'ils avaient été joints en écharpe. Ces extrémités, au lieu de reposer sur un coussinet plat, portaient sur le sommet d'une courbe formant la base du coussinet. Les supports, qui n'étaient séparés que par une distance de trois pieds, furent aussi éloignés de trois pieds neuf pouces ou de quatre pieds les uns des autres. Ces rails prirent donc la place des anciens sur le chemin ferré de la houillère de Killingworth, et ce fut un grand progrès : ils facilitèrent le travail des chevaux encore employés sur la ligne, et ils augmentèrent surtout la puissance de la locomotive en rendant son action plus égale.



Joint à demi-recouvrement.

Un brevet de perfectionnement pour les rails et pour les coussinets fut pris en commun, le 30 septembre 1816, par M. Losh, de Newcastle, et par Stephenson. M. Losh, qui

était un maître de forges riche et entreprenant et qui avait confiance en Stephenson, fournit les fonds du brevet, chose alors dispendieuse et difficile.

La spécification du même brevet embrassait aussi divers perfectionnements dans la locomotive elle-même. Le fer malléable avait été substitué au fer fondu, en tout ou en partie, dans les roues de la machine, ce qui les rendait à la fois plus légères, plus durables et plus sûres. Mais la combinaison la plus ingénieuse et la plus originale garantie par ce brevet était une invention de Stephenson pour remplacer les ressorts. Il trouva le moyen de faire remplir l'importante fonction des ressorts par la vapeur produite dans la chaudière! C'était la révélation d'un génie mécanique si vrai, que nous arrêterons l'attention du lecteur sur cette combinaison, d'autant plus remarquable qu'elle était bien antérieure au temps où la possibilité de la locomotion par la vapeur était devenue un objet d'enquête générale ou d'intérêt public.

Nous avons eu déjà l'occasion de dire qu'à l'époque dont nous parlons, et même jusqu'à une époque moins éloignée, il était impossible de se procurer les ouvriers habiles ni les instruments et outils qui sont maintenant à la disposition de tous les inventeurs et de tous les manufacturiers. Il y avait bien dans quelques-unes de nos plus grandes villes manufacturières des ouvriers en voie de se former; mais lorsque Stephenson prit son brevet, ils étaient en petit nombre, et nulle fraction de la classe ouvrière n'était capable alors de produire des ressorts assez puissants et assez élastiques pour supporter des locomotives du poids de dix tonnes.

Pour parer aux dangers provenant des inégalités du chemin, Stephenson disposa la chaudière de sa nouvelle locomotive de telle sorte qu'elle reposât sur le châssis de la machine au moyen de quatre cylindres qui s'ouvraient dans l'intérieur de la chaudière. Cette combinaison permettait à la vapeur condensée dans la chaudière de peser sur la par-

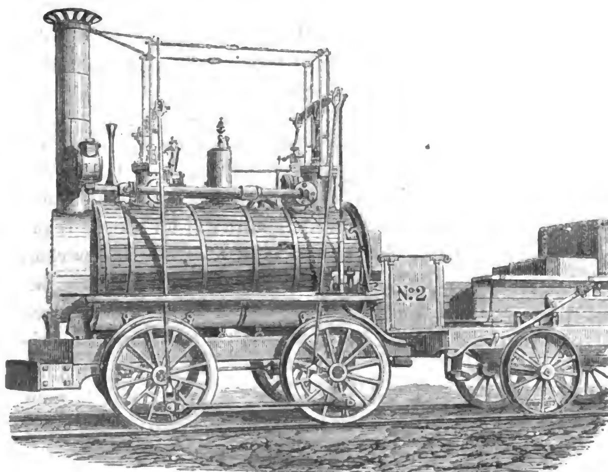
tie supérieure des pistons qui jouaient dans ces cylindres, tandis que les tiges adhérentes à la partie inférieure de ces mêmes pistons venaient en dessous porter sur la surface supérieure des essieux. Or, la pression exercée par la vapeur était presque équivalente à un quart du poids de la machine, et chaque essieu, quelle que pût être sa position, avait toujours environ le même poids à supporter, et par conséquent tout le fardeau était assez également distribué entre les quatre roues qui portaient la locomotive. Ainsi les quatre pistons mobiles servaient ingénieusement, comme des ressorts, à répartir le poids et à modérer les cahots d'une machine dont la pesanteur, il faut le rappeler, était trop grande pour un chemin destiné dans le principe à porter des voitures considérablement plus légères. Ce système de suspension est resté en usage jusqu'à ce que l'industrie eût fait assez de progrès pour permettre de manufacturer des ressorts d'acier assez forts pour supporter le poids d'une locomotive.

Le fonctionnement de la nouvelle locomotive sur la ligne perfectionnée justifia amplement les espérances exprimées dans la spécification du brevet. Le service se faisait avec plus de régularité et plus d'économie, et la supériorité de la machine sur les chevaux devenait chaque jour plus évidente. Et c'est un fait digne de remarque, que les mêmes machines construites en 1816, selon le plan que nous venons d'indiquer, font encore aujourd'hui un service régulier sur le chemin de fer de Killingworth, transportant d'énormes trains de houille à la vitesse de cinq ou six milles par heure, et selon toute probabilité aussi économiquement que pourraient le faire les plus parfaites locomotives à présent en usage.

Stephenson avait été si heureux dans ses efforts pour appliquer la puissance locomotive aux chemins ferrés, que plusieurs de ses amis l'engagèrent, vers l'année 1818, à chercher les moyens d'employer la même force sur les routes

8

ordinaires. Et c'était véritablement là le point de départ de la locomotive, la première machine de Trevithick ayant été construite spécialement dans ce but. Voyant combien Stephenson avait distancé le premier promoteur de la locomotive en appliquant cette machine aux chemins de fer, ses amis pensèrent naturellement qu'il aurait le même succès en poursuivant le but que Trevithick et Vivian s'étaient proposé. Mais l'exactitude avec laquelle Stephenson avait apprécié la résistance que le frottement et la gravité offraient sur les chemins ferrés, l'avait amené de bonne heure à rejeter l'idée de jamais utiliser la force de la vapeur d'une manière économique sur les routes ordinaires. Au mois d'octobre 1818, à l'aide d'un dynamomètre de sa façon, il fit avec Nicholas Wood une suite d'expériences minutieuses sur la résistance que les waggons rencontraient sur les chemins ferrés. Les observations pratiques faites à l'aide de ce



Ancienne locomotive de Killingworth encore en usage.

dynamomètre étaient intéressantes, en ce sens qu'elles étaient le premier essai systématique de déterminer avec précision la somme de résistance rencontrée par des voitures roulant sur un chemin de fer. Il fut alors constaté pour la première fois que le frottement est une quantité constante à toutes les vitesses. Bien que cette théorie eût été depuis longtemps développée par Vince et Coulomb, et qu'elle fût acceptée par les savants comme une vérité établie, cependant, à l'époque où Stephenson fit ses expériences, les ingénieurs pratiques ne croyaient ni ne se conformaient à ces déductions de la science.

Stephenson constata que les résistances à la traction étaient au nombre de trois principales : la première se rencontrant sur les essieux des voitures, la seconde, ou résistance de rotation, entre la circonférence de la roue et la surface du rail, et la troisième n'étant autre chose que la résistance de gravité. Il pouvait calculer exactement la somme de résistance provenant du frottement et de la pesanteur; mais la résistance de rotation étant sujette à des variations nombreuses, présentait plus de difficulté. Il se convainquit néanmoins qu'elle était si grande lorsque les roues rencontraient une surface rugueuse, qu'il rejeta comme absolument impraticable l'idée de faire fonctionner avec économie une voiture à vapeur sur une route ordinaire. Supposant cette résistance de 10 livres par tonne sur un chemin de fer de niveau, il lui parut évident qu'une simple rampe de 1 sur 100 diminuerait la puissance de la locomotive de plus de 50 pour 100. Ce fait important, démontré par des expériences réitérées, resta si bien gravé dans son esprit qu'il ne le perdit jamais de vue dans le cours postérieur de sa carrière comme ingénieur de chemins de fer.

C'est grâce surtout à ces expériences laborieuses qu'il se convainquit de bonne heure de l'importance vitale, au point de vue économique, d'établir autant que possible le niveau

d'un pays par où un chemin de fer devait passer. Dans les premiers chemins de fer, construits pour les houillères du Northumberland et du Durham, les fardeaux suivant presque tous la même direction, c'est-à-dire de la mine à l'embarcadère, c'était un avantage d'avoir une pente inclinant vers l'embarcadère. On diminuait ainsi les efforts de la locomotive, qui pouvait ramener facilement à la mine les waggons vides, même sur une rampe un peu prononcée. Mais, au contraire, là où les fardeaux avaient à voyager dans tous les sens, il était évident que la ligne ferrée devait se rapprocher le plus possible du niveau.

C'est en envisageant ainsi la question que Stephenson conçut de bonne heure l'idée du caractère particulier qui devait distinguer les routes ferrées des autres routes; car dès lors il soutenait que pour la construction de chemins de fer il serait sage de dépenser de grandes sommes à percer par de longs tunnels les barrières présentées par les collines, et à élever le niveau des basses terres avec les déblais provenant des terrains élevés environnants. A mesure que ces pensées pénétraient plus profondément dans son esprit, corroborées qu'elles étaient par son expérience de chaque jour, il perdait de plus en plus l'espoir d'appliquer aux routes ordinaires la locomotion par la vapeur; car chaque argument en faveur d'un chemin de fer de niveau était selon ses vues un argument contre le tracé rugueux et montueux d'une route ordinaire.

Aujourd'hui il est difficile de comprendre comment la sagacité et l'extrême bon sens de Stephenson sur cette question n'ont pas réussi à persuader plus tôt les personnes qui persistaient dans leurs vains quoique ingénieux efforts à appliquer la force locomotive aux routes ordinaires. Pendant longtemps ces hommes s'obstinèrent à croire que pour l'emploi de la vapeur un chemin mou et cédant aisément était préférable à un chemin ferme et

inflexible; et ils persistèrent dans cette croyance même après qu'il avait été démontré, dans toutes les parties des pays houillers, que les chemins ferrés valaient mieux que les routes pavées. Mais l'erreur que le fer ne pouvait adhérer au fer continuait à prévaloir, et ceux qui cherchaient à faire emploi de la force locomotive sur les routes ordinaires ne faisaient que partager la croyance commune. Ils continuaient à penser que l'aspérité de la surface était essentielle pour donner *prise* aux roues, particulièrement en gravissant les rampes. La vérité est qu'ils confondaient l'aspérité de la surface avec la résistance de cette surface et l'adhérence des parties, ne comprenant pas qu'une surface molle qui cède sous la roue ne saurait jamais offrir à celle-ci le point d'appui nécessaire à son progrès.

Les locomotives de Stephenson étaient chaque jour à l'œuvre depuis plusieurs années sur le chemin de fer de Killingworth, sans néanmoins exciter beaucoup d'intérêt. Ce n'était plus une affaire d'essai, mais un fait établi de puissance de traction. Des années d'expérience avaient prouvé que ces machines fonctionnaient plus sûrement, qu'elles traînaient des fardeaux plus lourds, et qu'elles étaient en somme beaucoup moins coûteuses que les chevaux. Cependant huit années s'écoulèrent avant qu'un autre chemin de fer desservi par locomotive fût construit et ouvert pour le transport de la houille ou pour tout autre trafic.

Il est difficile d'expliquer cette indifférence montrée d'abord par le public à l'égard de la plus grande invention mécanique du siècle. Ce qui surtout excitait l'intérêt, c'étaient les voitures à vapeur, à l'égard desquelles on faisait nombre d'expériences. Les perfectionnements accomplis par M. Adam dans la construction des grandes routes étaient le sujet de fréquentes discussions dans les chambres législatives à l'occasion de demandes d'argent, demandes plusieurs fois accordées à cet innovateur. Et cependant, là, à

Killingworth, sans que le gouvernement y eût aidé d'un centime, existait depuis 1814 un système de locomotion qui était destiné avant peu d'années à révolutionner les communications intérieures de l'Angleterre et celles du monde, sans que la nation, sans que le gouvernement anglais en eussent le moindre soupçon.

Stephenson n'avait pas les moyens d'appeler irrésistiblement l'attention du public sur son importante invention. Ce n'est pas qu'il n'en connût toute la grandeur et qu'il n'en prévît l'adoption définitive; mais il était illettré et incapable d'exprimer les pensées qui couvaient en lui sur ce sujet. La houillère de Killingworth se trouve loin de Londres, le centre de la vie scientifique en Angleterre, et elle n'était visitée par aucun savant, par aucun écrivain qui eût pu avec succès attirer l'attention sur l'étonnante machine de Stephenson. Les journalistes du pays eux-mêmes semblent avoir ignoré le chemin de fer de Killingworth. Au fait, l'espoir de faire adopter généralement l'usage de la locomotive semblait alors si faible, que Stephenson, ayant peut-être conscience de ses capacités, en revint encore à sa vieille idée d'émigrer aux États-Unis. Avant d'entrer comme associé commanditaire dans une petite fonderie à Forth Banks, Newcastle, il avait exprimé la pensée au régisseur de cette usine que ce serait pour eux une bonne spéculation de partir pour l'Amérique du Nord, et d'introduire le bateau à vapeur sur les grands lacs intérieurs de cette contrée. Les premiers *steamers* sillonnaient alors la Tyne sous ses yeux, et dès lors il vit là le germe d'une grande révolution dans la navigation. Il lui vint à l'esprit que l'Amérique du Nord offrait le champ le plus propice à l'essai de leur pouvoir étonnant. Il était mécanicien, son associé était maître fondeur, et il crut qu'entre eux il leur serait possible de s'ouvrir un chemin à la fortune dans le grand Occident. Heureusement, à l'égard de Stephenson, cette idée resta à l'état de projet;

c'est à d'autres qu'il fut donné d'accomplir son rêve. Après avoir attendu si patiemment, son habileté, son travail et sa persévérance allaient enfin porter leurs fruits.

En 1819, les propriétaires de la houillère de Hetton, dans le comté de Durham, résolurent de remplacer leur chemin à ornière par un chemin de fer à locomotive. Les résultats du chemin de fer de Killingworth avaient été si satisfaisants qu'ils se décidèrent pour le même système. Ce qui avait longtemps empêché une expérience aussi prolongée et aussi heureuse que celle du chemin de fer de Killingworth de produire un résultat, ce fut peut-être que l'énorme capital nécessaire à la construction d'un chemin de fer et des locomotives, et des machines fixes, excédait les ressources de la généralité des propriétaires de mines; tandis que le peu d'intérêt du public et l'impossibilité supposée d'utiliser les chemins de fer avec profit détournaient encore les capitalistes ordinaires d'exposer leur argent dans de telles entreprises. Cependant la compagnie houillère de Hetton possédait des capitaux suffisants; et la réputation du mécanicien de Killingworth le désignait aux membres de cette compagnie comme l'homme le plus capable de construire leur ligne et d'en diriger les travaux. Ils le prièrent donc de se charger, en qualité d'ingénieur en chef, du chemin de fer projeté, qui devait former la ligne à locomotives la plus longue qu'on eût construite jusqu'à ce jour.

Ce chemin s'étendait depuis la houillère de Hetton, dans le comté de Durham, jusqu'aux embarcadères sur les bords de la Wear, près de Sunderland. Sa longueur était d'environ huit milles et il franchissait dans son parcours le Warden Law, une des plus hautes collines de cette contrée. La nature du pays ne permettait pas que l'on construisît une ligne de niveau ni même une ligne à pentes douces, sans l'emploi d'un capital beaucoup plus considérable que celui dont pouvait disposer l'ingénieur. On ne pouvait pas songer à exécuter

des travaux considérables; il fallut donc établir une ligne qui suivît, à quelques écarts près, la conformation du terrain qu'elle avait à parcourir, et adapter les moyens mécaniques employés pour son exploitation à la nature des rampes, qui, dans certains endroits, étaient très-roides.

Quoique Stephenson s'identifiât de plus en plus avec le succès de sa locomotive à mesure que l'utilité de cette machine grandissait, il ne se laissa jamais entraîner par son enthousiasme à commettre des erreurs dispendieuses. Il distingua avec soin les cas où la locomotive pouvait être utilement préférée, de ceux qui rendaient plus économique l'emploi de la machine fixe. C'est pour cette raison qu'il se servit de machines fixes sur des lignes comme celle de Hetton, qui parcouraient un pays accidenté, et où il n'était pas possible d'exécuter des pentes accessibles à la puissance de la locomotive de ce temps-là. Dans cette circonstance, ce moyen lui réussit parfaitement. Il y avait, dans le principe, sur la ligne de Hetton, cinq rampes automotrices, les waggons chargés faisant remonter ceux que l'on venait de décharger, et deux autres rampes sur lesquelles fonctionnaient deux machines fixes, à mouvement alternatif, de la force de soixante chevaux. La locomotive, ou cheval de fer, comme on l'appelait alors dans le voisinage, faisait le reste. Le jour de l'ouverture de cette ligne, 18 novembre 1822, une foule de spectateurs s'étaient assemblés de toutes parts, pour assister aux premières opérations de ces machines ingénieuses et puissantes. Le succès fut complet. Ce jour-là cinq des locomotives de Stephenson, dirigées par son frère Robert, fonctionnaient sur le chemin de fer; et la compagnie de Hetton opéra un premier chargement de charbon à ses nouveaux embarcadères sur le Wear. La vitesse des locomotives était de quatre milles par heure, et chaque machine traînait un convoi de dix-sept waggons, du poids de soixante-quatre tonnes.

Pendant qu'il avançait ainsi, pas à pas, s'occupant des affaires de la houillère de Killingworth, et construisant des chemins de fer dans le voisinage, Stephenson veillait avec le plus grand soin à l'éducation de son fils. Nous avons déjà vu que Robert fut envoyé à l'école à Newcastle, et qu'il quitta cette école dans l'été de 1819. Son père l'envoya alors en apprentissage chez M. Nicholas Wood, inspecteur en chef à Killingworth, pour le mettre au courant des travaux de la houillère. Il y resta environ trois ans, pendant lesquels il se familiarisa avec la plupart des travaux souterrains. Ses occupations n'étaient pas sans danger, comme le prouve l'incident suivant. Quoique l'on se servît généralement de la lampe Geordy dans les mines de Killingworth, et qu'il fût défendu aux mineurs, sous peine d'une amende d'une demi-couronne (trois francs), d'employer une chandelle découverte, il était très-difficile de faire exécuter ce règlement, et les maîtres eux-mêmes le violaient quelquefois. Un jour, l'inpecteur en chef, Moodie le sous-inspecteur, et Robert Stephenson parcouraient une des galeries : Wood avait à la main une chandelle découverte, Robert le suivait muni d'une lampe. Ils arrivèrent à un endroit où il y avait eu un éboulement de pierres, et Wood, qui était en avant, se mit à franchir les débris, tenant la chandelle élevée au-dessus de sa tête. Au moment où il allait atteindre le sommet de cet amas de pierres, le grisou, qui s'était accumulé vers la voûte, s'enflamma et fit explosion. Ils furent jetés à terre, et leur lampe s'éteignit. Ils étaient dans la plus profonde obscurité, et éloignés de plus d'un mille du puits de la mine, vers lequel les ouvriers s'étaient précipités de tous côtés ; car l'on craignait que le feu ne s'étendît à des endroits plus dangereux, où une explosion eût inévitablement causé la mort de tous ceux qui se trouvaient dans la mine. Dans leur premier mouvement, Robert Stephenson et Moodie coururent à toutes jambes, dans l'obscurité, du côté du

puits, se heurtant en chemin contre un cheval qui avait été étourdi par l'explosion. Ils avaient déjà parcouru la moitié de la galerie, lorsque Moodie s'arrêta et songea à Nicholas Wood. « Arrête, mon garçon, cria-t-il à Robert, arrête; il nous faut retourner chercher le maître; » et ils rebroussèrent chemin. Heureusement il n'y avait pas eu d'autre explosion. Ils trouvèrent le maître étendu sur l'amas de pierres, étourdi et meurtri, les mains sévèrement brûlées, et ils le conduisirent vers le puits. Après cet accident, Wood se garda bien de jamais s'aventurer dans les endroits dangereux de la mine sans être protégé par la lampe *Geordy*.

Robert et son père profitèrent l'un et l'autre du temps que le premier passa à Killingworth comme apprenti inspecteur. Ils consacraient leurs soirées à la lecture et à l'étude, travaillant dès lors ensemble en amis et en collaborateurs. Une personne qui les visitait quelquefois dans la soirée se rappelle encore leurs discussions vives et animées, roulant le plus souvent sur la puissance croissante de la locomotive, et le fils se montrait là-dessus plus enthousiaste encore que le père. Robert proposait des changements, des améliorations, tantôt dans une partie de la machine, tantôt dans une autre. Son père, au contraire, soulevait toutes les objections possibles et défendait l'état actuel de la machine, fier cependant des idées de son fils, et souvent échauffé par la confiance de celui-ci dans le triomphe définitif de la locomotive.

Ce furent sans doute ces entretiens qui déterminèrent l'importante résolution que prit Stephenson relativement à l'éducation de son fils. Quoique Robert, qui n'avait que dix-neuf ans, fût en bonne voie et sûr d'obtenir une position plus élevée à la fin de son apprentissage, son père n'était pas encore satisfait de l'instruction qu'il lui avait procurée. Se rappelant les difficultés qui l'avaient assailli par suite de

son ignorance de la chimie pratique, surtout en ce qui touche les propriétés des gaz, dans les expériences qu'il avait faites pour sa lampe de sûreté, ainsi que dans celles qui avaient pour but le perfectionnement de la locomotive, il résolut de donner à son fils une éducation scientifique aussi complète que ses moyens le lui permettraient. Il croyait aussi qu'une connaissance approfondie de la science technique est indispensable à l'ingénieur qui veut réussir dans les régions élevées de sa profession, et il voulut donner à son fils l'instruction qu'il désirait si vivement de posséder lui-même. Il s'assurerait ainsi un collaborateur zélé et dévoué pour l'élaboration des grandes idées qu'il commençait à entrevoir, et il sentait sans doute qu'en unissant à ses connaissances pratiques les connaissances scientifiques de son fils, ils seraient ensemble à la hauteur de toute entreprise. Il retira donc Robert de la mine de West Moor, où il travaillait dans la capacité de sous-inspecteur, et en 1822 il l'envoya à l'université d'Édimbourg, l'Angleterre ne possédant pas alors de collége où les personnes de peu de fortune pussent acquérir une éducation scientifique. Robert fut pourvu de lettres de recommandation pour plusieurs savants éminents; la réputation que la lampe de sûreté avait faite à son père lui fut utile en cette occasion. Il suivit les cours de chimie, de physique et d'histoire naturelle; il consacrait aussi plusieurs soirées par semaine à l'étude de la chimie pratique, sous le docteur John Murray, qui comptait lui-même parmi les nombreux chercheurs d'une lampe de sûreté. A chaque séance il prenait note de la leçon, et le soir, avant de se coucher, il la transcrivait, afin de pouvoir la relire à son père lorsqu'il serait de retour à Killingworth. Plus tard, il fit relier ces notes et les conserva dans sa bibliothèque. Longtemps après, s'entretenant un jour chez lui avec un de ses amis, il se leva et prit un volume sur l'un des rayons de sa bibliothèque. Son ami s'apercevant

que le volume était manuscrit, lui demanda ce que c'était. « Lorsque mon père m'envoya à l'université, répondit Stephenson, je savais bien avec quelle difficulté il s'était procuré l'argent nécessaire à mon entretien. Avant de partir, j'appris la sténographie, et pendant mon séjour à Édimbourg, j'écrivais chaque leçon mot à mot, et le soir, avant de me coucher, je la recopiais; en voilà le résultat, » ajouta-t-il en lui montrant une rangée de volumes.

Parmi les sciences à l'étude desquelles Robert Stephenson s'adonna avec le plus d'ardeur, était la géologie. La position d'Édimbourg au milieu d'une contrée très-riche en formations géologiques et d'un accès facile au marcheur, favorise singulièrement l'étude de cette science. Il n'était pas rare que le professeur Jameson allât faire une longue excursion dans la campagne à la tête d'une troupe de ses élèves armés de marteaux, de ciseaux et de clinomètres, pour leur faire acquérir l'habitude de l'observation, et leur enseigner la science au livre ouvert de la nature. A la fin de ce cours, le professeur fit avec une troupe choisie de ses élèves une excursion dans la grande vallée des Highlands, dans la direction du canal Calédonien. Robert fit partie de cette excursion. Ils passèrent au pied du Ben Nevis, et examinèrent ces anciennes plages marines si célèbres, connues sous le nom de « routes parallèles de la vallée du Roi. » Ce voyage, pendant lequel le professeur enseignait à ses élèves la manière d'observer dans un pays montagneux, s'étendit jusqu'à Inverness. Peu de temps avant sa mort, Robert Stephenson parlait encore avec enthousiasme de ce voyage intéressant, qui lui avait procuré tant de plaisir et d'avantages. « J'ai beaucoup voyagé et j'ai vu beaucoup de choses qui m'ont vivement intéressé, disait-il, mais je n'oublierai jamais cette excursion botanique et géologique. Je suis sur le point de faire dans la *Titania* un voyage à la côte orientale de l'Écosse; en revenant au sud, je passerai

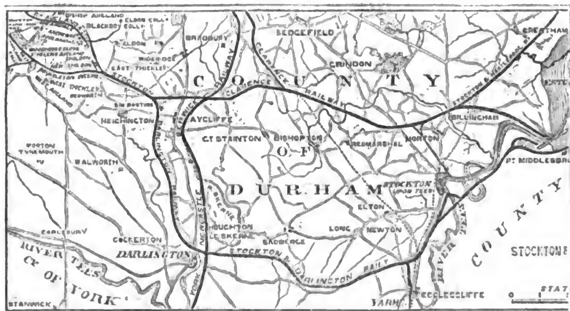
par le canal Calédonien pour me récréer du souvenir de ce tour, le premier et le plus beau de ma vie. »

Vers la fin de l'été de 1823, le jeune étudiant revint à Killingworth reprendre sa vie active. Les six mois qu'il avait passés à l'université coûtèrent à son père £ 80 (2,000 francs), somme considérable pour lui à cette époque. Un prix de mathématiques que Robert obtint à l'université témoigna de son zèle et de son intelligence, et prouva que l'argent employé à son éducation n'avait pas été perdu.

CHAPITRE NEUVIÈME.

GEORGE STEPHENSON INGÉNIEUR DU CHEMIN DE FER DE STOCKTON ET DARLINGTON.

La contrée qui s'étend à l'ouest de Darlington, dans le comté de Durham, est une des plus riches du Nord en minéraux. La vallée de Bishop Auckland recouvre d'immenses couches de charbon, et l'on sentit de bonne heure l'utilité d'ouvrir de nouvelles voies de communication qui en permissent l'exploitation, presque nulle jusqu'alors, tant la vente du charbon était limitée par les frais de transport au moyen de tombereaux ou de bêtes de somme. Longtemps auparavant, à l'époque de la construction des canaux, on avait consulté Brindley sur un projet de canal; plus tard, en 1812, Rennie fit l'étude d'un chemin à ornières; enfin, en 1817, on forma le projet d'un chemin de fer de Darlington à Stockton-sur-Tees.



Carte du chemin de fer de Stockton et Darlington.

Edward Pease fut le promoteur de ce chemin de fer. C'était un homme méditatif et pénétrant, fertile en expédients, doué d'une énergie et d'une persévérance à toute épreuve, et surtout éminemment propre à entreprendre la tâche, généralement réputée impossible, d'obtenir du Parlement un acte autorisant la construction d'un chemin de fer dans une contrée assez ingrate. Une personne qui le connaissait en 1818 nous a dit que « c'était un homme qui prévoyait les événements un siècle d'avance. » La dernière fois que l'auteur le vit, c'était dans l'automne de 1854, M. Pease avait quatre-vingt-huit ans; cependant il possédait encore toutes les aspirations et toute la vigueur d'esprit d'un homme à la fleur de l'âge. Robuste et bien conservé, plein de souvenirs du passé, il s'intéressait toujours vivement à tout ce qui tendait à rendre les hommes plus heureux et meilleurs. Il jouissait d'une excellente santé; son œil avait conservé tout son éclat, ses joues toute leur fraîcheur, et il y avait dans sa démarche une élasticité que des hommes beaucoup plus jeunes que lui eussent pu envier [1].

Pour organiser une compagnie qui s'occupât de la levée des plans et de l'établissement du chemin de fer, M. Pease eut à surmonter beaucoup d'obstacles. Dans le voisinage, on trouvait cette entreprise ridicule, et l'on prédisait la ruine de tous ceux qui y concourraient. Ceux même qui auraient dû s'intéresser le plus à une entreprise qui leur ouvrait de nouveaux marchés pour la vente de leur charbon, se montraient indifférents, sinon hostiles. Les négociants et les armateurs de Stockton, auxquels la construction d'un chemin de fer était de la plus grande utilité, n'encouragèrent point le projet; il n'y eut pas, dans toute la ville, vingt actions souscrites. M. Pease ne se laissa pas décourager; il persista à former une compagnie, et sut persuader à nom-

[1] M. Pease mourut à Darlington le 31 juillet 1858, à l'âge de quatre-vingt-douze ans.

bre de ses amis et de ses parents de souscrire le capital nécessaire.

En 1818, on fit des démarches pour obtenir l'autorisation d'établir un chemin à ornières de Witton à Stockton. Mais le duc de Cleveland s'y opposa vivement, parce que la ligne projetée devait passer près d'un des terriers de ses renards, et le bill fut rejeté par le Parlement.

On leva alors de nouveaux plans, dans lesquels on eut la précaution d'éviter le terrier, et en 1819 une nouvelle pétition fut adressée au Parlement. Cette fois on fut plus heureux, et la sanction royale à l'acte autorisant la formation du chemin de fer de Stockton et Darlington fut accordée le 19 avril 1821.

Les promoteurs de cette ligne n'avaient d'abord pas l'intention de se servir de locomotives, car la loi spécifie l'établissement et l'entretien d'un chemin à ornières destiné aux « waggons et autres voitures traînés par des *chevaux* et des *hommes,* ou autrement »; une autre clause prévoyait les dommages que les conducteurs de waggons pourraient causer. Moyennant payement, le public pourrait se servir de ce chemin avec *chevaux, bétail* et *voitures*, de sept heures du matin à six heures du soir, pendant les mois d'hiver; de six heures du matin à huit heures du soir, pendant deux des mois du printemps et deux des mois de l'automne; et, en plein été, c'est-à-dire pendant les mois de mai, de juin, de juillet et d'août, depuis cinq heures du matin jusqu'à dix heures du soir. Ceci prouve que les promoteurs de la ligne ne comprirent pas d'abord toute la portée de leur entreprise.

Un jour du printemps de l'année 1821, deux étrangers frappèrent à la porte de la maison de M. Pease à Darlington, lui faisant savoir que des personnes de Killingworth désiraient lui parler. On les fit entrer. L'un des deux s'annonça comme Nicholas Wood, inspecteur à la houillère de Killingworth, et présenta son compagnon comme George Stephenson, ouvrier mécanicien du même endroit.

M. Pease entra en conversation avec ses visiteurs, qui lui firent bientôt connaître l'objet de leur voyage. Stephenson avait entendu parler de l'autorisation accordée pour le chemin de fer projeté entre Stockton et Darlington, et, dans le but d'augmenter son expérience en matière de chemins de fer, et de mettre à profit les connaissances pratiques qu'il avait déjà acquises en les employant dans une entreprise plus vaste, il venait offrir ses services à M. Pease, le promoteur connu de la ligne. Il avait amené Wood avec lui, et pour se donner de l'assurance, et pour appuyer sa demande.

Stephenson plut à M. Pease, qui plus tard en parlant de lui disait « qu'il avait l'air honnête et intelligent, modeste et sans prétentions. Il parlait le patois du Northumberland, et se disait « l'ouvrier mécanicien de Killingworth, et rien de plus. »

M. Pease comprit bien vite que notre ingénieur était justement l'homme dont il avait besoin. Les plans du chemin de fer n'étaient pas encore arrêtés, et M. Pease fut charmé de pouvoir mettre à profit l'expérience de Stephenson, qui recommanda fortement le chemin à rails, de préférence au chemin à ornières. On parla alors du pouvoir de traction dont on devait se servir. La compagnie avait basé tous ses calculs sur l'emploi de chevaux; et M. Pease dit plus tard qu'il était tellement satisfait à la pensée qu'un cheval pouvait traîner dix tonnes sur un chemin de fer au lieu d'une tonne sur une route ordinaire, que pour lui il n'y avait pas de doute que le chemin de fer ne devînt sous peu la grande route royale.

Mais il fut bien étonné lorsque son visiteur lui certifia que la locomotive qui fonctionnait sur le chemin de fer de Killingworth depuis plusieurs années valait mieux que cinquante chevaux, et que des machines construites sur le modèle de celle-là remplaceraient bientôt tous les chevaux sur

les voies ferrées. En effet, Stephenson devenait de jour en jour plus convaincu de la supériorité de sa locomotive, et c'était pour cela qu'il en recommandait si vivement l'adoption. « Venez, dit-il, venez à Killingworth, et vous verrez ce que peuvent faire mes machines ; voir c'est croire, monsieur. » M. Pease lui promit donc de se rendre à Killingworth avec un de ses amis, pour voir cette machine merveilleuse qui devait remplacer les chevaux. Il promit aussi de soumettre aux directeurs la demande de Stephenson et de l'appuyer de toute son influence. Ses deux visiteurs se retirèrent alors pour retourner à Newcastle comme ils étaient venus, c'est-à-dire en faisant un bout de chemin avec la diligence. Mais leur entretien les avait tellement intéressés qu'ils n'en avaient pas remarqué la durée, et lorsque Stephenson et son ami allèrent s'informer de l'heure du départ de la diligence, ils apprirent qu'elle venait de partir. Ils furent donc obligés de faire à pied une étape de dix-huit milles, jusqu'à Durham.

M. Pease s'étant renseigné sur le compte de Stephenson, et s'étant assuré qu'il était en effet éminemment propre à diriger l'œuvre projetée, il communiqua sa demande aux directeurs de la compagnie de Stockton et Darlington. Ceux-ci résolurent, d'après les conseils de Stephenson, d'établir un chemin de fer au lieu d'un chemin à ornières[1], et ils chargèrent M. Pease de lui écrire pour le prier de commencer le plus tôt possible une nouvelle étude de la ligne.

On dépêcha un courrier, qui, arrivé à Killingworth, se mit à la recherche de la personne à laquelle était adressée la lettre dont il était porteur. Il demanda où demeurait « George Stephenson, esquire, ingénieur. » Personne ne le connaissait. On dit que le messager était sur le point de s'en retourner, lorsque l'une des femmes de mineurs qui l'entouraient eut l'heureuse idée que ce devait être *Geordie* qu'il cherchait. » Il se rendit donc chez « Geordie », qu'il trouva dans sa chaumière, et lui remit la lettre.

Vers la fin de septembre, Stephenson parcourut avec la plus grande attention la ligne du chemin de fer projeté, afin de pouvoir signaler les améliorations et les déviations qui lui paraîtraient désirables. Il était accompagné d'un aide et d'un porte-chaîne, son fils Robert inscrivant les chiffres, tandis que son père prenait les mesures. Après un travail qui, avec quelques interruptions, dura six semaines, il exposa au conseil des directeurs le résultat de ses observations, et leur indiqua certains changements qui, en diminuant de trois milles la longueur de la ligne, leur épargneraient beaucoup de frais et leur permettraient aussi, chose importante, de s'assurer des pentes plus douces et plus favorables. Il fut cependant décidé que l'on commencerait d'abord les travaux sur les parties de la ligne qui ne demandaient pas de changements, et, le 23 mai 1822, on posa solennellement le premier rail du chemin de fer de Stockton et Darlington.

Il est bon de remarquer qu'en faisant l'évaluation des frais nécessaires pour la formation du chemin de fer, selon les instructions des directeurs, Stephenson porta £ 6,200 (155,000 fr.)[1] pour les machines fixes, sans faire aucune mention des locomotives. Les directeurs, jusqu'alors, ne songeaient qu'à employer des chevaux pour le transport du charbon, et des machines fixes avec câbles dans les endroits où il n'était pas possible de se servir de chevaux. Dans l'opinion du public, et même dans celle de personnes éminentes dans les sciences, la puissance de la locomotive n'était pas encore établie; la confiance de Stephenson quant au succès définitif de ses machines ne rassurait nullement ses amis; et même, lorsqu'il leur exposait ses vues, ce qui lui arrivait souvent, il ne réussissait qu'à ébranler leur confiance dans la solidité de son jugement et dans ses qualités pratiques comme ingénieur.

Lorsque M. Pease discuta cette question avec Stephenson, celui-ci lui dit: « Venez voir mes machines à Killingworth,

si vous voulez vous convaincre de l'efficacité de la locomotive. Je vous ferai voir les comptes de la houillère, afin que vous vous assuriez par vous-même des frais de l'exploitation. Et je dois vous dire qu'il est démontré, non pas seulement en théorie, mais aussi en pratique, que l'emploi de la locomotive est une économie. » Il parla avec tant de confiance du succès de ses machines, que M. Pease, qui avait le plus grand intérêt à s'assurer de la vérité, résolut enfin de se rendre à Killingworth avec un de ses amis, et de voir de ses propres yeux la nouvelle puissance locomotive. Arrivé au village, ils s'enquirent de George Stephenson, et on leur dit qu'ils devaient se rendre au West Moor, et chercher le long de la route une petite maison qu'ils reconnaîtraient à un cadran solaire placé au-dessus de la porte; que c'était là que vivait George Stephenson. Ils trouvèrent bientôt la maison au cadran. Madame Stephenson les y reçut. C'était la seconde femme de Stephenson (Élisabeth Hindmarsh), fille d'un fermier de Black Callerton; il l'avait épousée en 1820. Elle dit aux visiteurs que son mari n'était pas à la maison, mais qu'elle l'enverrait chercher à la houillère. Bientôt ils virent arriver Stephenson en habit de travail, tel qu'il était sorti de la mine.

Il fit amener sa locomotive à un changement de voie, tout près de sa maison, invita ces messieurs à y monter et leur en montra les allures. Y attachant alors un convoi de waggons chargés, il lui fit parcourir la ligne; et ses visiteurs furent tellement satisfaits de l'expérience, qu'à partir de ce jour-là Edward Pease se déclara en faveur de la locomotive.

En rédigeant l'amendement à l'acte relatif au chemin de fer de Stockton et Darlington, M. Pease, sur les instances de Stephenson, fit insérer une clause qui permettait l'exploitation du chemin de fer à l'aide de locomotives, pour le transport des voyageurs comme pour celui des marchandises.

L'amendement fut voté en 1823, et Stephenson fut nommé ingénieur de la compagnie, aux appointements de £ 300 (7,500 fr.) par an. Il fut décidé que la ligne serait construite et ouverte le plus tôt possible.

Accompagné de ses aides, il se mit immédiatement à lever lui-même, pied par pied, les plans de la ligne. L'étude d'un chemin de fer était alors dans son enfance, et ne se faisait qu'avec une grande lenteur. On en a fait depuis une profession à part. Au fait, ce fut la seule fois que George Stephenson travailla ainsi, mesurant lui-même ses distances et s'assurant des hauteurs le niveau à la main. Il commençait le matin de bonne heure, et ne se retirait que lorsque le crépuscule l'empêchait de continuer ses travaux.

Il n'était pas difficile en matière de nourriture, et tout le temps que dura ce travail il se contentait d'un peu de lait et de pain dans quelque pauvre cabane, ou quelquefois d'un repas frugal chez quelque fermier du voisinage. Les paysans l'accueillaient de tout cœur chaque fois qu'il se présentait chez eux, car sa conversation était toujours simple et pleine de gaieté; et lorsqu'il y avait des enfants, il avait en réserve pour eux, comme pour leurs parents, quelque histoire plaisante à raconter. Sa journée finie, George se rendait d'habitude chez M. Pease pour le mettre au courant des progrès du travail et discuter avec lui différents sujets en rapport avec le chemin de fer. Les filles de M. Pease assistaient souvent à ces conversations. Un soir, voyant qu'elles apprenaient à broder, Stephenson offrit de leur enseigner cet art[1]. « Je m'y entends parfaitement, dit-il, et vous serez étonnées de savoir comment je l'ai appris. Lorsque j'étais garde-frein à Killingworth, j'appris à broder en faisant les boutonnières des habits des mineurs, le soir,

[1] Ce fait a été raconté à l'auteur par M. Pease. — M. A. Rankley A. R. A. en a fait le sujet d'un beau tableau qui fut exposé en 1861 à l'exposition de l'Académie royale.

assis près du foyer de la machine. » Loin d'être humilié, il était fier au contraire de rappeler à ses amis les humbles occupations de sa jeunesse. La famille Pease se plaisait beaucoup à sa conversation, qu'une foule de faits ramassés de la façon la plus bizarre rendait à la fois amusante et instructive. Même à cette époque, avant qu'il se fût mêlé à la société des personnes instruites, il y avait dans ses remarques un caractère spéculatif qui donnait à sa conversation un haut degré d'originalité ; et quelquefois, d'un seul mot, il jetait sur un sujet une telle lumière qu'il évoquait toute une série de pensées.

Dans ses entretiens avec M. Pease, il discutait surtout l'utilité d'établir à Newcastle une usine pour la construction de locomotives. Toutes les locomotives construites d'après les modèles de Stephenson avaient été fabriquées par les mécaniciens ordinaires qui se trouvaient dans les houillères du nord de l'Angleterre. Mais il savait bien que leur ouvrage laissait à désirer sous le rapport de la justesse et du style, et il savait aussi que de là dépendaient en grande partie l'action plus parfaite de la locomotive, et son adoption comme force motrice sur les chemins de fer. En établissant cette usine, il avait surtout pour but de réunir un certain nombre d'ouvriers habiles, qui pussent exécuter les améliorations de détail qu'il introduisait constamment dans sa machine. Il se sentait paralysé par le manque d'habiles ouvriers capables de donner un corps aux idées que son esprit fertile lui suggérait sans cesse. Nul doute aussi qu'il ne considérât une usine à locomotives comme un bon placement de fonds; et si, comme il le pressentait alors, l'adoption des chemins de fer se généralisait, il ne manquerait pas de réaliser de grands profits, par ce seul fait que son usine serait la seule spéciale pour la construction de locomotives.

M. Pease approuva le projet et l'engagea fortement à le

mettre à exécution. Mais il fallait des fonds, et Stephenson ne croyait pas que son capital fût assez considérable. Il dit à M. Pease qu'il pouvait faire l'avance de £ 1,000 (25,000 fr.); c'était le produit de la souscription faite en sa faveur par les propriétaires de mines à l'occasion de l'invention de la lampe de sûreté; la somme était encore intacte; mais il ne croyait pas qu'il fût possible de se mettre à l'œuvre sans un capital d'au moins £ 2,000 (50,000 fr.).

M. Pease, que le succès de la machine de Killingworth avait fortement impressionné, et qui savait apprécier un homme, comprit qu'il ne pouvait guère se tromper en confiant une partie de sa fortune à l'énergie et au zèle de George Stephenson. Il consulta un de ses amis, lequel promit d'avancer £ 500 (12,500 francs), ainsi que M. Pease, pour l'établissement d'une usine à locomotives à Newcastle. Ils achetèrent du terrain dans Forth street, au mois d'août 1823, et y construisirent un petit bâtiment, le noyau de l'immense établissement qui s'éleva plus tard au même endroit, et en 1824 l'usine commença à fonctionner.

Pendant que le chemin de fer de Stockton et Darlington était en voie de construction, Stephenson et Edward Pease eurent ensemble, au sujet de la formation et de l'exploitation de la ligne, des discussions fort intéressantes qui eurent une action puissante sur la construction et l'exploitation de tous les chemins de fer à venir. Les questions principales étaient : 1° Les avantages respectifs de l'emploi de la fonte ou du fer forgé pour les rails ; 2° la largeur de la voie; 3° l'emploi de chevaux ou de locomotives pour l'exploitation du chemin de fer, une fois prêt pour la circulation.

Il était très-important de se décider sur l'espèce de rails à employer. Lors de la présentation du premier projet de loi, on avait le dessein d'établir un chemin à ornières en bois; mais Stephenson s'étant prononcé en faveur d'un che-

min de fer, on le chargea de faire la spécification des rails, et il se rendit devant les directeurs pour discuter avec eux le genre de matériaux à spécifier. Il avait en 1816, avec M. Losh, pris un brevet pour la fabrication de rails en fonte; il était donc de son intérêt de les faire adopter. Lorsque les directeurs lui demandèrent son avis : « Messieurs, leur dit-il, pour vous parler franchement, la spécification de mes rails mettrait £ 500 (12,500 francs) dans ma poche; cependant, après l'expérience que j'en ai, je ne puis vous les recommander. Si vous voulez m'en croire, vous ne poserez pas un seul rail en fonte. — Pourquoi? demandèrent les directeurs. — Parce qu'ils ne pourront supporter le poids des waggons, et que vous serez constamment mis en frais pour les faire réparer ou remplacer. — Alors quels rails nous conseillez-vous d'employer? — Des rails en fer forgé, sans aucune hésitation; et je puis vous les recommander avec d'autant plus de confiance que depuis quatorze ans nous avons à Killingworth des rails en fer de Suède, cloués à des traverses de bois, et parcourus tous les jours par les waggons; or, ils sont là intacts, faisant toujours leur service, tandis que les rails en fonte se brisent sans cesse. »

Mais le prix des rails forgés était si élevé, £ 12 (300 fr.) par tonne, tandis que celui des rails en fonte n'était que d'environ 5 £ 10 shillings (137 fr. 50 c.), et les actionnaires étaient tellement opposés à faire de grandes dépenses, que l'on donna ordre à Stephenson de ne spécifier des rails en fer forgé que pour une moitié de la ligne, c'est-à-dire huit cents tonnes, et de spécifier des rails en fonte pour l'autre moitié. Les rails forgés dont on se servit étaient de ceux appelés *ventre de poisson;* ils ne pesaient que 28 livres par yard[1]. Ils avaient 2 pou-

[1] $0^{m},914$.

ces 1/4 de largeur à la surface, et le rebord supérieur était de 3/4 de pouce d'épaisseur. Ils n'avaient que 2 pouces[1] d'épaisseur aux points où ils reposaient sur les coussinets, et 3 pouces 1/4 au milieu, c'est-à-dire au renflement.

Il s'agissait maintenant de déterminer la largeur de la voie. Elle avait été à peu près fixée par celle du premier chemin à ornières. La largeur des véhicules ordinaires du pays, chariots et waggons employés sur les routes et dont on se servait sur les chemins à ornières, était d'environ 4 pieds[2] 8 pouces 1/2. On donna par conséquent cette largeur aux premiers chemins à ornières. Les outils et les machines dont on se servait pour construire les waggons à charbon et les locomotives avaient été fabriqués en vue de cette largeur. Le chemin à waggons de Wylam, devenu plus tard le chemin à rails plats de Wylam, le chemin de fer de Killingworth et celui de Hetton, avaient tous à peu près la même largeur.

Plusieurs des waggons à déblai employés pour construire la voie de Stockton et Darlington furent amenés du chemin de fer de Hetton, et ceux que l'on construisit plus tard et qui devaient servir à l'exploitation de la voie furent construits sur les mêmes dimensions.

Cependant la ligne s'avançait, et de vives discussions s'élevaient au sujet des moyens de traction que l'on devait employer. A la pente de Brusselton, il fallait absolument se servir de machines fixes; mais il fut décidé que pour l'exploitation de la ligne on emploierait surtout des chevaux, et l'on prit des mesures pour s'en procurer. Grâce à l'influence de M. Pease, il fut aussi résolu que l'on ferait l'essai de la locomotive, et la maison Stephenson et compagnie de Newcastle fut chargée de fournir trois machines, qui furent immédiatement mises en voie de construction, pour être

[1] $0^m,025$.
[2] Le pied anglais vaut $0^m,304$.

livrées à l'ouverture du chemin de fer. Stephenson apporta dans leur construction tous les perfectionnements qu'il avait imaginés jusqu'alors. La machine n° 1, la *Locomotion*, qu'il livra la première, pesait environ huit tonnes. Elle était munie d'un grand conduit ou tuyau qui traversait la chaudière, et au moyen duquel l'air chaud passait directement du foyer, garni de briques réfractaires, qui était à l'une des extrémités, à la cheminée qui se trouvait à l'extrémité opposée. La combustion dans le foyer était activée par l'emploi d'une tuyère qui laissait échapper la vapeur dans la cheminée. La chaleur produite était quelquefois si forte et si imparfaitement absorbée par l'eau, que la cheminée devenait presque rouge. Ces machines, lancées à toute vitesse, pouvaient faire de douze à seize milles à l'heure; mais elles étaient plutôt faites pour traîner des convois de charbon à petite vitesse, ce qui était leur but spécial, que pour courir à la vitesse adoptée plus tard. Les directeurs ne soupçonnaient même pas, lors de leur construction, qu'il fût possible de se servir de locomotives pour le transport des voyageurs. D'ailleurs, le chemin de fer de Stockton et Darlington parcourait une contrée qui n'était pas de nature à attirer beaucoup de voyageurs.

On conçoit facilement l'anxiété que devait éprouver Stephenson à mesure que les travaux du chemin de fer approchaient de leur fin, ainsi que les espérances et même les doutes, quelque faibles que fussent ceux-ci, avec lesquels il attendait le résultat de ce grand essai. Lorsque la ligne près de Stockton fut presque achevée, Stephenson, accompagné de son fils Robert et d'un aide, fit une tournée d'inspection. Ils dînèrent à une auberge de Stockton. Après le dîner, Stephenson, chose rare, se permit le luxe d'une bouteille de vin, pour boire au succès du chemin de fer. « Mes amis, dit-il aux deux jeunes gens, j'ai la ferme conviction que vous vivrez assez longtemps pour voir tous

les moyens de transport employés dans ce pays remplacés par le chemin de fer; que vous verrez le jour où les malles-postes voyageront par rails, et où le chemin de fer deviendra la grande route du roi et de tous ses sujets. Bientôt il coûtera moins cher à l'artisan de voyager en chemin de fer que de voyager à pied. Je sais qu'il faudra surmonter des obstacles formidables, mais ce que je prédis arrivera aussi certainement que vous vivez. Je voudrais moi-même vivre assez de temps pour le voir, mais je n'ose l'espérer : je connais trop bien la lenteur avec laquelle les hommes marchent vers le progrès; la peine que j'ai eue à faire adopter une machine dont je me sers depuis plus de dix ans avec un succès complet, me le prouve ». Le résultat, néanmoins, dépassa ses plus vives espérances, et son fils Robert, peu de temps après son retour d'Amérique en 1827, vit la locomotive de son père employée comme force motrice sur tous les chemins de fer.

La ligne de Stockton et Darlington fut ouverte le 27 septembre 1825. De toutes parts on était accouru pour assister à l'ouverture du premier chemin de fer public. La vive opposition qu'avait rencontrée le projet, les menaces que faisaient encore à la compagnie les fermiers des routes, déclarant qu'ils empêcheraient l'exploitation de la ligne, enfin l'opinion générale qui persistait à croire que l'entreprise échouerait, tout contribuait à exciter la curiosité du public. Les uns assistaient à la cérémonie enchantés de l'ouverture de la ligne, d'autres pour voir s'évanouir la chimère, et il ne manquait pas de prophètes de malheur qui voulaient à toute force voir éclater la fameuse machine voyageuse. L'ouverture se fit sous de bons auspices. On commença à la pente de Brusselton, environ neuf milles au-dessus de Darlington. La machine fixe fit monter un train de waggons chargés par la rampe du côté de l'ouest, et les fit redescendre du côté de l'est, où les attendait une loco-

motive conduite par Stephenson lui-même. Le convoi se composait de six waggons chargés de charbon et de farine ; puis venait la voiture des voyageurs, dans laquelle se trouvaient les directeurs et leurs amis, puis vingt et un waggons pourvus de banquettes provisoires pour les voyageurs, et enfin six autres waggons chargés de charbon, en tout trente-huit véhicules. Le rapporteur du journal de l'endroit raconte cet événement extraordinaire avec enthousiasme : « A un signal donné, dit-il, la machine se mit en route avec cet immense convoi de voitures ; et sa vitesse était telle qu'en certains endroits elle accomplit douze milles à l'heure ». Avant que le convoi fût arrivé à Stockton, il y avait plus de six cents personnes, soit dans les voitures, soit accrochées aux waggons qui devaient avoir accompli en moyenne, de Darlington, de quatre à six milles à l'heure. « A Stockton, l'arrivée excita une profonde admiration », ajoute le rapporteur.

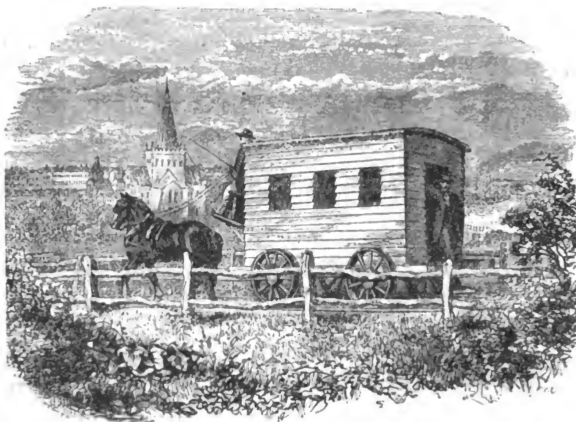


Procession à l'ouverture du chemin de fer de Stockton et Darlington.
(*Fac-simile* d'une lithographie locale.)

Le chemin de fer commença alors à fonctionner avec un succès qui surpassa les plus vives espérances de ceux qui en avaient conçu le projet. Il arriva que les profits sur lesquels ils avaient compté devinrent insignifiants en comparaison des profits qu'ils réalisèrent sans les avoir jamais prévus. Ainsi la compagnie comptait principalement sur le profit que devait lui rapporter le transport du charbon aux stations qui se trouvaient sur la ligne, pour le commerce local; mais elle n'avait nullement tenu compte du transport du charbon aux ports de mer, pour être de là exporté au marché de Londres. Lorsque le projet de loi était encore devant le Parlement, M. Lambton (plus tard comte de Durham) parvint à y faire insérer un amendement qui limitait à un demi-penny par tonne et par mille le tarif du charbon transporté à Stockton-sur-Tees pour exportation, tandis que la compagnie pouvait faire payer 4 pence par tonne pour le transport du charbon destiné au trafic intérieur. En imposant ce tarif d'un demi-penny, M. Lambton avait pour but de protéger son commerce de charbon qu'il exportait de Sunderland et des autres ports du Nord. Il croyait, et tout le monde le croyait avec lui, que ce tarif empêcherait toute concurrence de la part de la compagnie de Stockton et Darlington; en effet, il semblait impossible de transporter le charbon à ce prix, et les propriétaires du chemin de fer eux-mêmes étaient convaincus qu'ils se ruineraient en le faisant. Les promoteurs n'avaient jamais songé à en envoyer plus de dix mille tonnes par an à Stockton, et cela seulement pour servir de lest; pour leurs bénéfices ils comptaient sur le commerce intérieur. Le résultat cependant les surprit, autant qu'il dut surprendre M. Lambton. Le tarif d'un demi-penny qu'on leur avait imposé, au lieu de les ruiner, assura le succès de leur chemin de fer. Après quelques années, on embarqua par an à Stockton et à Middlesborough plus de cinquante mille tonnes de charbon,

transporté par le chemin de fer de Stockton et Darlington. Cette branche de trafic, au lieu d'être, comme on l'avait cru, secondaire, devint par le fait la branche principale; et ce fut, au contraire, la vente locale qui devint auxiliaire.

De même, les prévisions de la compagnie à l'égard du transport des voyageurs, furent plus que réalisées. D'abord on n'y avait pas songé; ce ne fut que plus tard, lorsque les travaux étaient avancés, que l'on pensa sérieusement à établir un waggon pour les voyageurs. Ils étaient peu nombreux entre les deux villes, et il était douteux qu'ils voulussent se hasarder à voyager sur le chemin de fer. Il fut cependant résolu d'en faire l'essai, et les directeurs autorisèrent Stephenson à faire construire à Newcastle un waggon pour les voyageurs, aux frais de la compagnie. Il le fit, et la première voiture fut construite selon le plan de notre ingénieur. Elle était des plus modestes, et même assez grossière; elle ressemblait moins aux voitures de voyageurs con-



La première voiture à chemin de fer.

nues qu'aux fourgons que l'on voit encore aux foires de province, et qui recèlent « le Géant et le Nain » ou toute autre merveille du monde. A l'intérieur, une rangée de siéges courait de chaque côté, une table de sapin en occupait le centre, et l'on y entrait par une portière pratiquée derrière la voiture, comme dans les omnibus. Cette voiture arriva de Newcastle la veille de l'ouverture, et fit partie de la procession décrite ci-dessus. On demanda à Stephenson quel nom il fallait lui donner; il proposa celui d'*Experiment*, qui fut adopté. Plus tard, on peignit sur le côté les armoiries de la compagnie, avec cette devise : « *Periculum privatum utilitas publica.* » Telle était la seule voiture à voyageurs au service de la compagnie de Stockton et Darlington en 1825.

Mais l'*Experiment* était le précurseur d'un trafic immense; et à peu de temps de là elle fut remplacée d'abord par des voitures perfectionnées encore traînées par des chevaux, puis par de longs convois de waggons à voyageurs traînés par des locomotives.

L'*Experiment* commença à fonctionner régulièrement le 10 octobre 1825, quinze jours après l'ouverture de la ligne. Elle était traînée par un cheval, et faisait chaque jour le voyage d'une ville à l'autre, aller et retour, à la vitesse de six milles à l'heure. Le prix était d'un shilling[1], sans distinction de classes, et chaque voyageur avait droit à quatorze livres de bagages. L'*Experiment* n'était pas la spéculation directe de la compagnie; elle était louée à des entrepreneurs qui payaient tant pour l'usage de la ligne, et tant pour les cabanes où se tenaient les distributeurs de billets.

Le succès de cette spéculation fut tel, que les maîtres d'hôtel de Darlington et de Stockton formèrent plusieurs

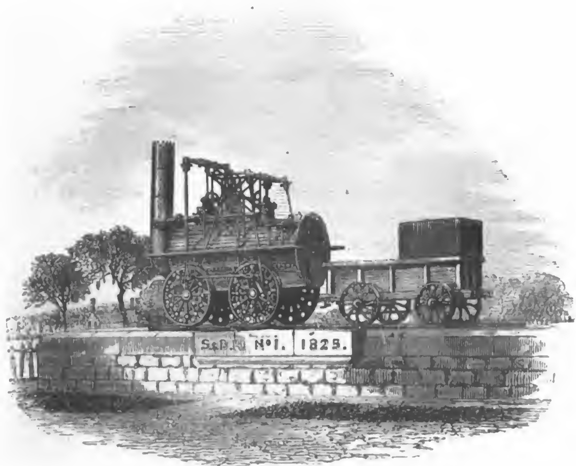
[1] Un franc vingt-cinq centimes.

compagnies dans le but de faire courir d'autres voitures sur la ligne, et bientôt une concurrence active s'éleva entre les compagnies. L'*Experiment*, qui était trop lourde pour un seul cheval et aussi trop incommode, fut reléguée au pays houiller. On la remplaça par de meilleurs véhicules, qui cependant n'étaient que les caisses de vieilles diligences achetées par la compagnie et montées sur des châssis munis de roues à collerettes. Ces voitures, comme l'*Experiment,* furent louées à des compagnies, qui les firent marcher à l'aide de chevaux. Dès lors commença la distinction des voyageurs de l'intérieur de ceux de l'impériale, formant première et seconde classe, et payant des prix différents. La concurrence de ces voitures, d'abord entre elles, ensuite avec les diligences ordinaires, augmenta leur vitesse, qui fut bientôt de dix milles à l'heure, ce qui était alors considéré l'extrême vitesse des malles-postes.

Le trafic de toute nature s'accrut si constamment et si rapidement, que bientôt l'exploitation convenable de la ligne devint très-difficile. D'après la première loi relative au chemin de fer de Stockton et Darlington, tout le monde pouvait se servir de la ligne en payant à la compagnie certains droits fixés par un tarif, et tout individu pouvait mettre des waggons et des chevaux sur la ligne et faire lui-même le transport de ses marchandises. Cet arrangement causait beaucoup de confusion et de nombreuses difficultés, et devenait impossible en présence d'un commerce immense et toujours croissant. Les trains de marchandises devinrent si longs, que les voituriers étaient obligés de se faire aider par la locomotive. Alors on commença à faire circuler des trains mixtes de voyageurs et de marchandises; et il en résulta que la compagnie fut obligée de se charger entièrement de l'exploitation de la ligne. Bientôt on construisit de nouvelles voitures à voyageurs

plus commodes que les anciennes, et un peu plus tard on fit circuler pour les voyageurs des trains réguliers, traînés par la locomotive, mais pas avant que la compagnie de Manchester et Liverpool eût établi ces trains comme une branche spéciale de son trafic.

Les trois locomotives de Stephenson furent employées, dès le commencement, pour traîner les convois de charbon, et leur efficacité ayant été reconnue, on en augmenta graduellement le nombre. La vitesse de ces machines, qui ne nous semblerait pas grande aujourd'hui, était alors quelque chose de merveilleux. Il y eut même une course entre la machine n° 1, la *Locomotion*, et une des diligences qui faisaient le tra-



La machine N° 1 à Darlington.

jet de Darlington à Stockton par la route ordinaire. La locomotive arriva la première à Stockton, devançant la diligence

d'environ cent mètres, ce qui fut considéré comme un triomphe de l'habileté mécanique. Cette même machine était encore en bonne condition en 1846, et marcha en tête de la procession qui eut lieu à l'occasion de l'ouverture du chemin de fer de Middlesborough et Redcar; sa vitesse était alors de quatorze milles à l'heure. Cette locomotive, la première qui circula sur le premier chemin de fer public, a été placée récemment sur un piédestal devant la gare de Darlington.

Cependant, durant plusieurs années, le halage s'opéra principalement au moyen de chevaux. Comme les versants des pentes étaient du côté de la mer, ce moyen de traction était peut-être le moins dispendieux, aussi longtemps que le trafic n'était pas très-considérable. Le cheval traînait le convoi tant que le chemin était de niveau; arrivé à une pente que le convoi pouvait descendre seul, en vertu de son propre poids, on dételait le cheval, qui allait à l'autre extrémité du convoi, où il y avait un « dandy-cart » dont le fond n'était qu'à quelques pouces des rails. Réglant son pas sur la vitesse du convoi, le cheval, qui y avait été dressé, sautait lestement dans cette voiture, qui était le plus souvent munie d'un râtelier bien garni.

L'expérience fit perfectionner graduellement les détails de l'exploitation : d'abord, les promoteurs n'avaient pas l'idée de l'importance du travail qu'ils avaient entrepris; ils ne se doutaient guère qu'ils posaient les fondements d'un système qui devait révolutionner complétement les communications du monde entier, et donner au genre humain les plus grands avantages.

Il est important de remarquer que dès l'ouverture du chemin de fer on en considéra le résultat satisfaisant au point de vue commercial. Outre que l'entreprise offrait d'immenses avantages aux habitants du pays, et qu'elle ouvrait au charbon des marchés entièrement nouveaux, les

bénéfices qu'elle donnait permettaient de payer des dividendes toujours croissants à ceux qui y avaient risqué leurs capitaux, ce qui était un encouragement pour les promoteurs de chemins de fer en général, et ne contribua pas médiocrement à stimuler de pareilles entreprises sur d'autres points. Ces résultats, démontrés par les dividendes annuels, ont dû être surtout encourageants pour les habiles commerçants de Liverpool et de Manchester, alors occupés de la construction de leur chemin de fer. On peut même dire que ce fut le succès de la compagnie de Stockton et Darlington qui décida de l'avenir des chemins de fer.

Avant d'abandonner cette partie de notre sujet, nous ne pouvons nous empêcher de parler d'un de ses résultats les plus remarquables et les plus directs, la création de la ville de Middlesborough-sur-Tees. A l'époque de l'ouverture du chemin de fer, en 1825, une ferme solitaire occupait seule, avec ses dépendances, le site de cette future métropole du Cleveland. Tout alentour il n'y avait que pâturages ou bancs de vase; tant que la vue pouvait s'étendre, on distinguait à peine une autre habitation. En 1829, quelques-uns des principaux propriétaires du chemin de fer se réunirent pour faire l'acquisition de cinq à six cents acres de terre, à cinq milles au-dessous de Stockton, le site de Middlesborough, pour y former un nouveau port de mer, devant servir à l'embarquement du charbon apporté à la Tees par le chemin de fer. On fit arriver la ligne jusqu'à ce point; on y creusa des bassins, et une ville s'éleva, avec églises, chapelles, écoles, douane, institut pour les ouvriers, banques, chantiers de construction et forges. En dix années une population industrielle de six mille âmes (elle s'est élevée depuis à vingt mille) s'était établie sur le site de l'ancienne ferme. Plus récemment, la découverte de vastes mines de fer dans les collines de Cleveland, tout près de Middlesborough, a développé encore plus rapidement la population et l'importance commerciale de cette ville.

Nous aimons à raconter, au sujet de ce grand travail, le chemin de fer de Stockton et Darlington projeté par Edward Pease et exécuté par George Stephenson, que lorsque Stephenson devint riche et célèbre, il n'oublia pas l'ami qui l'avait pris par la main et aidé dans sa jeunesse. Il se rappela toujours M. Pease avec reconnaissance et avec affection, et celui-ci, jusqu'à la fin de sa vie, montrait avec orgueil une belle montre d'or que lui avait offerte son célèbre *protégé*.

Elle portait ces mots: « ESTIME ET RECONNAISSANCE. GEORGE STEPHENSON A EDWARD PEASE. »

CHAPITRE DIXIÈME.

LE CHEMIN DE FER DE LIVERPOOL ET MANCHESTER PROJETÉ.

Vers 1821, le développement rapide du commerce et des manufactures dans le sud du Lancashire fit concevoir le projet d'un chemin à ornières pour le transport des marchandises entre Liverpool et Manchester. Depuis la construction par Brindley, une cinquantaine d'années auparavant, du canal de Bridgewater, le commerce entre les deux villes s'était accru d'une manière merveilleuse. La machine à vapeur, la jeannette, ou métier à filer, et le canal, avaient de concert accumulé sur un seul point population, manufactures et commerce. Tel était le développement des affaires causé par les inventions récentes, que le canal, avec ses embarcadères, ses bateaux et ses chevaux, était devenu tout à fait insuffisant aux besoins du trafic. Des chargements de coton restaient des semaines entières à Liverpool, et il fallait plus de temps pour transporter cet article de cette ville à Manchester, qu'il n'en avait fallu pour l'apporter à travers l'Atlantique des États-Unis en Angleterre. On essaya d'employer des chariots et des waggons, mais ils ne suffirent pas. Quelquefois on était obligé de suspendre complétement les travaux des usines; et pendant l'hiver, lorsque les canaux étaient gelés, toute communication était impossible. Les conséquences en étaient désastreuses, tant pour les ouvriers que pour les négociants et les manufacturiers.

Dans ces conditions, tout moyen de communication entre les deux villes offrant une apparence de remède à

la situation devait être accueilli avec joie. Cependant, la pensée d'un chemin à ornières était chose si nouvelle et encore si douteuse, que les personnes intéressées durent naturellement hésiter avant de s'y aventurer. M. Sandars, un négociant de Liverpool, fut un des premiers à en faire la proposition. Ses affaires, comme celles de tant d'autres, avaient souffert de l'insuffisance des moyens de transport alors existants, et il était disposé à donner son attention à tout plan sérieux proposant un remède au mal généralement admis. Après s'être renseigné sur le succès du transport par la locomotive de lourds convois de charbon sur les chemins de fer du Nord, il conclut que ce même moyen pourrait parfaitement répondre aux besoins du commerce toujours croissant entre Liverpool et Manchester. Il s'en ouvrit à ses amis, et, vers le commencement de 1821, un comité se forma dans le but de présenter au public le projet d'un chemin de fer.

Ce nouveau projet fit du bruit, et attira l'attention des partisans des chemins de fer en Angleterre. L'idée d'employer des chemins à ornières pour le transport d'objets lourds n'était pas nouvelle. Le chemin de fer entre Croydon et Wandsworth, construit par William Jessop dès 1801, avait servi au transport régulier, de Merstham à Londres, de chaux et de pierres, dans des waggons traînés par des ânes ou des mulets. En 1813, la vue de cet humble chemin de fer inspira à sir Richard Phillips les remarques suivantes dans sa *Promenade matinale à Kew* : « Je fus charmé, dit-il, de voir combien le chemin de fer à Wandsworth économisait le travail des chevaux. Cependant je ne pus m'empêcher de gémir en pensant aux millions dépensés à l'île de Malte; quatre ou cinq de ces millions auraient suffi pour établir de doubles lignes de chemins de fer de Londres à Édimbourg, Glasgow, Holyhead, Milford, Falmouth, Yarmouth, Portsmouth et Douvres. Une simple

récompense de £ 1000 (25,000 francs) aurait suffi pour donner naissance à une multitude de voitures de toute espèce et de différentes vitesses, avec tous les perfectionnements désirables; et nous aurions déjà pu voir nos diligences, traînées par un seul cheval, parcourir dix milles par heure, ou entraînées à la vitesse de quinze milles par la machine à vapeur de Blenkinsop. C'eût été un motif légitime d'excéder le revenu de la nation, et il eût été raisonnable de célébrer des réjouissances publiques à l'occasion de l'achèvement d'une œuvre si grande et si utile. »

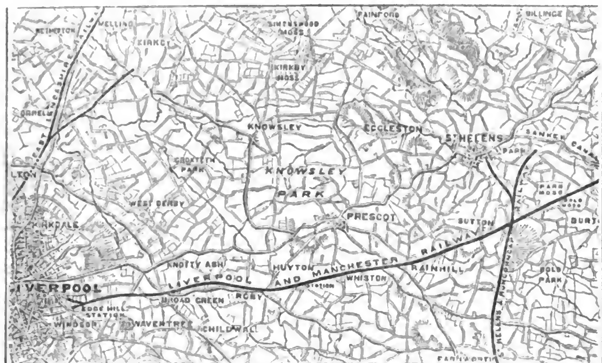
Dans la même année, M. Lovell Edgworth, qui depuis cinquante ans soutenait la supériorité du chemin de fer ou du chemin à ornières sur le chemin ordinaire, écrivait à James Watt, le 7 août 1813 : « J'ai toujours cru que la vapeur deviendrait la souveraine universelle, et que nous verrions le temps où nous mépriserions les chevaux de poste; un chemin de fer serait moins coûteux à construire qu'un chemin ordinaire. »

Thomas Gray, de Nottingham, nourrissait les mêmes idées à ce sujet. Quoiqu'il ne fût ni mécanicien ni inventeur, il croyait avec enthousiasme à la puissance des chemins de fer. Il était né à Leeds, et dans sa jeunesse il avait vu fonctionner la locomotive de Blenkinsop sur le chemin de fer à rails dentelés de Middleton, ce qui semblerait lui avoir inspiré de bonne heure, au sujet des chemins de fer, des espérances non moins vives que celles de sir Richard Phillips. Il paraît que Gray demeurait à Bruxelles en 1816, lorsqu'on y agitait un projet de canal de Charleroi, lequel devait relier la Hollande aux régions à mines de la Belgique. En causant de ce projet avec M. John Cockerill et d'autres messieurs, il saisit l'occasion de soutenir la supériorité d'un chemin de fer. Il se mit à écrire une brochure sur le sujet, et s'enferma dans sa chambre, dont il interdit l'entrée à sa femme et à ses enfants, refusant de leur laisser

connaître le sujet de ses études mystérieuses, et se contentant de dire « que son projet changerait complétement la face du monde et de la société.» En 1820, M. Gray publia le résultat de ses études dans des *Remarques sur un chemin de fer général,* dans lesquelles il faisait valoir avec beaucoup de force la supériorité des chemins de fer sur les routes ordinaires et les canaux, indiquant en même temps les avantages qui résulteraient pour toutes les classes de la société de ce moyen de transporter les marchandises, ainsi que les voyageurs. Dans cet ouvrage, M. Gray poussait à l'établissement d'un chemin de fer entre Manchester et Liverpool, « dont la construction, disait-il, occuperait des milliers de personnes en détresse dans le Lancashire. » La vente de ce livre semble avoir été rapide, car, deux ans plus tard, il avait déjà atteint sa quatrième édition. En 1822, M. Gray ajouta à son livre un diagramme indiquant les lignes d'un réseau de chemins de fer qu'il suggérait, et qui devaient mettre en communication les principales villes de l'Angleterre, et d'un autre réseau qui aurait pareillement mis en communication les principales villes de l'Irlande.

Ces spéculations nous prouvent que l'esprit du public se familiarisait peu à peu avec l'idée des chemins de fer, et que les esprits penseurs prévoyaient avec confiance l'adoption de la puissance de la vapeur comme force motrice sur les chemins de fer. En même temps, une classe de travailleurs plus directement utiles au projet s'en occupaient activement : d'abord des hommes comme Stephenson, qui travaillaient à perfectionner la locomotive et à rendre son emploi efficace et économique; puis ceux qui, à l'exemple d'Edward Pease de Darlington, et de Joseph Sandars de Liverpool, organisaient les moyens de construire les chemins de fer. M. William James, de West Bromwich, appartenait à la classe des promoteurs actifs. C'était un homme important par son influence sociale, doué d'une grande

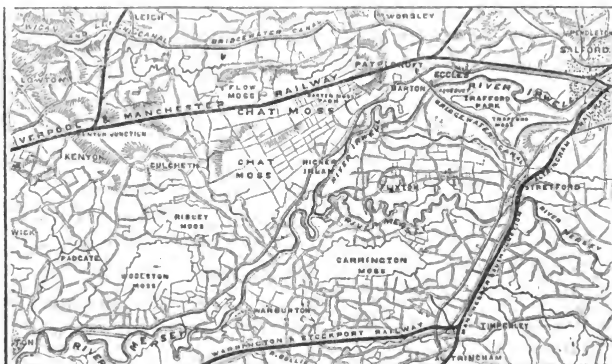
activité, et qui depuis longtemps s'était vivement intéressé à la formation des chemins à ornières. Homme d'affaires pour les propriétaires fonciers dans les pays de houille, il avait établi plusieurs chemins à ornières dans les environs de Birmingham, de Gloucester et de Bristol, et il publia plusieurs brochures dans lesquelles il pressait l'adoption de ces chemins dans d'autres endroits.



Carte du chemin de fer de Liverpool et Manchester. (Partie ouest.)

A une époque de sa vie, il avait été propriétaire d'une grande usine de fer. Les circonstances lui furent défavorables. On le croyait trop hardi, et même imprudent dans ses spéculations. Quoi qu'il en soit, il perdit presque toute sa fortune. Il continua sa profession d'homme d'affaires, et ce fut au commencement de l'année 1821, pendant qu'il faisait une levée de plans pour un de ses clients dans les environs de Liverpool, qu'il entendit parler pour la première fois du chemin de fer projeté entre cette ville et Manchester. Il alla immédiatement trouver M. Sandars, se proposa pour lever les plans de la ligne et fut accepté.

On commença donc l'étude d'essai; mais on y rencontra de graves difficultés, les habitants du pays ayant conçu les plus violents préjugés contre le projet. Dans certains endroits, les arpenteurs furent exposés à des violences personnelles.



Carte du chemin de fer de Liverpool et Manchester. (Partie est.)

Les fermiers avaient aposté aux barrières de leurs champs des hommes armés de fourches et même de fusils, pour les empêcher d'entrer. A Saint-Helens, une bande de mineurs s'emparèrent d'un des porte-chaîne et menacèrent de le jeter dans une mine. Lorsque les ingénieurs paraissaient, hommes, femmes et enfants se réunissaient et les suivaient en les insultant et en leur jetant des pierres. Un jour qu'un des porte-chaîne franchissait une barrière, un paysan lui porta un coup de fourche qui traversa ses vêtements et l'atteignit dans le dos; comme il était plus étourdi par le coup qu'il n'était sérieusement blessé, il prit la fuite en voyant accourir d'autres guetteurs. Mais ce qui surtout excitait la fureur des paysans, c'était cet instrument mystérieux, le théodolite, et c'était le porteur de cet instrument qu'ils assaillaient avec le plus d'acharnement.

Les arpenteurs, pour protéger leur théodolite, le confièrent à un fort gaillard, boxeur renommé; mais un jour, un mineur de Saint-Helens, non moins robuste, le coq des environs, s'avança vers le porte-théodolite pour lui arracher de vive force l'instrument des mains. Une lutte s'engagea, et le mineur fut rudement châtié; mais les paysans firent pleuvoir une grêle de pierres sur les arpenteurs et leurs instruments, et le théodolite fut mis en pièces.

Lorsqu'on eut enfin achevé l'étude de la ligne, selon l'habitude, on fit savoir au public qu'une pétition allait être présentée au Parlement. En même temps, M. James alla à Killingworth pour examiner les machines de Stephenson et voir si elles ne pourraient pas être employées sur la ligne projetée. Cette fois, il n'eut pas la bonne fortune de rencontrer l'ingénieur; mais il vit la machine à l'œuvre et fut frappé de sa puissance et de son efficacité. Un coup d'œil suffit pour lui faire comprendre les services magnifiques qu'on pouvait en attendre. « Voilà, dit-il, une machine qui sous peu bouleversera le monde. » Ensuite il écrivit à M. Losh (l'associé de Stephenson pour le brevet), lui exprimant son admiration de la machine de Killingworth. « C'est, dit-il, la plus grande merveille du siècle, et, j'en ai la ferme conviction, le précurseur des changements les plus importants dans les relations intérieures du royaume. » Bientôt après, M. James, accompagné de ses deux fils, fit un second voyage à Killingworth, où il rencontra Losh ainsi que Stephenson. On conduisit les visiteurs à l'endroit où fonctionnait la locomotive, et on les invita à y monter. Cette machine qui s'avançait en grondant, paraissait si extraordinaire, que les jeunes gens, effrayés, craignaient qu'elle ne fît explosion, et ce ne fut pas sans peine qu'on les décida à y monter. On fit faire à la machine son travail ordinaire; elle traîna un lourd convoi de waggons chargés de charbon à la vitesse de six milles à l'heure, avec une

facilité évidente. M. James en fut très-satisfait et dit à M. Losh que, selon lui, « Stephenson était le plus grand génie pratique du siècle », et que, s'il développait complétement le pouvoir de cette machine (la locomotive), sa célébrité ne le céderait point à celle de Watt. M. James fit part à Stephenson et à Losh de l'étude qu'il avait faite du chemin à ornières projeté entre Liverpool et Manchester, et il n'hésita pas à leur dire que dorénavant il s'efforcerait de faire adopter un chemin de fer à locomotives au lieu du chemin à ornières proposé.

Stephenson et Losh désiraient naturellement s'assurer la bonne volonté de James en faveur de leur locomotive brevetée, laquelle jusqu'alors avait été à peu près improductive. Ils crurent qu'il lui était possible, en la recommandant aux personnes qui avaient de l'influence, de la faire adopter plus généralement, et dans ce but ils lui offrirent un intérêt dans leur brevet. Ils lui assignèrent donc un quart du bénéfice qui leur reviendrait de l'emploi de leur locomotive sur tout chemin de fer construit au sud d'une ligne qu'ils tracèrent sur la carte d'Angleterre, de Liverpool à Hull. Cette convention n'amena aucun résultat. M. James essaya de faire adopter la locomotive sur le chemin de fer de Moreton-on-Marsh; mais l'ingénieur s'y opposant, ses efforts n'eurent pas de succès. Ensuite il pressa ses associés d'envoyer une locomotive sur le chemin de fer de Merstham, pour qu'on en fît l'essai; mais tout anxieux qu'était Stephenson d'étendre l'usage de sa machine, il était trop prudent pour risquer un essai qui ne pouvait que la faire tomber dans le discrédit; et sachant que le chemin de Merstham était formé de plaques de fonte incapables de supporter le poids de la machine, il refusa l'invitation.

Il arriva que la première étude de la ligne de Liverpool à Manchester était très-imparfaite, et l'on décida qu'il en serait fait une nouvelle plus complète l'année suivante.

Robert Stephenson fut envoyé à Liverpool par son père pour y prendre part. Il était avec M. James lorsque celui-ci essaya de tracer la ligne à travers le Chat Moss, entreprise aussi difficile que dangereuse. La tourbière était alors détrempée, et l'on ne pouvait s'aventurer que sur les bords. M. James était un homme lourd et trapu : un jour qu'il cherchait un point solide pour son théodolite, il se sentit enfoncer soudainement. Il se jeta immédiatement à terre, et parvint en se roulant sur lui-même à gagner enfin le bord dans un état déplorable. Il essaya de nouveau, à plusieurs reprises, de prendre pied sur le Moss; mais toutes ses tentatives échouèrent de la même manière, il ne put trouver d'endroit assez ferme pour supporter le poids de son théodolite.

Il paraît que, malgré tous ses efforts, M. James ne put pas achever ses plans et ses évaluations à temps pour la première session du Parlement, et l'on perdit ainsi une autre année. Le comité du chemin de fer s'impatientait du délai. Les embarras financiers de M. James devinrent extrêmes; et les dettes d'un côté, une maladie de l'autre, l'empêchèrent de remplir ses engagements vis-à-vis du comité, qui fut alors obligé de demander les services d'un autre ingénieur.

A cette époque, M. Sandars était allé à Killingworth rendre visite à George Stephenson, et, comme tous ceux qui s'exposaient à l'influence personnelle de cet homme, il en fut charmé à première vue. L'énergie dont il avait fait preuve en conduisant les travaux du chemin de fer de Stockton et Darlington, qui allait être bientôt terminé; son courage en face des difficultés, et l'habileté avec laquelle il savait les vaincre; l'enthousiasme qu'il montra en parlant des chemins de fer et de la locomotive, tout le recommandait à M. Sandars comme l'homme le plus capable de donner une impulsion à l'entreprise de Liverpool, dans la situa-

tion critique où elle se trouvait placée. A son retour, il fit part de son opinion au comité, qui sur sa recommandation nomma à l'unanimité George Stephenson ingénieur du chemin de fer projeté.

Nous devons faire remarquer que M. Sandars avait maintenu son projet original avec une grande énergie et une grande persévérance, et qu'il avait peu à peu réussi à gagner à sa cause un nombre toujours croissant de négociants et de manufacturiers influents de Liverpool et de Manchester. Au commencement de 1824, il publia une brochure dans laquelle il faisait vivement ressortir les pertes et les interruptions du commerce du pays occasionnées par les délais dans le transport des marchandises. Dans la même année, il provoqua une déclaration publique, signée par plus de cent cinquante des principaux négociants de Liverpool, statuant qu'ils considéraient comme tout à fait insuffisants les moyens de transport alors existants pour les marchandises, et que pour conduire le commerce croissant du pays avec rapidité, assurance et économie, il fallait absolument une nouvelle voie de transport.

On convoqua alors une réunion publique pour considérer le meilleur plan à adopter, et l'on se décida en faveur d'un chemin de fer. On nomma un comité pour prendre les mesures nécessaires; mais, comme s'il répugnait à ces messieurs de s'engager dans une lutte violente contre les *droits établis*, ils allèrent d'abord trouver l'agent du canal du duc de Bridgewater, dans l'espoir de lui persuader d'augmenter les moyens de transport et d'en réduire les frais. Leur démarche fut accueillie par un refus absolu. Les propriétaires des canaux, se reposant dans leur confiance imaginaire, ridiculisaient comme chimérique l'idée d'un chemin de fer. Il y avait des années, disaient-ils, que l'on en parlait sans résultat : il en serait encore de même.

Afin de s'assurer davantage de la possibilité d'établir un

chemin de fer, une députation de personnes intéressées au projet se rendirent à Killingworth pour examiner les machines dont on s'y servait depuis si longtemps. Ils allèrent d'abord à Darlington, où ils virent la ligne de Stockton en voie de construction, mais non terminée. Poursuivant ensuite leur route jusqu'à Killingworth avec M. Stephenson, ils y virent fonctionner les locomotives. Somme toute, le résultat de leur visite fut si satisfaisant, que lorsqu'ils eurent fait leur rapport au comité à Liverpool, on résolut de former une compagnie d'actionnaires pour la construction d'une double ligne de chemin de fer entre Liverpool et Manchester.

Le premier prospectus de ce projet est daté du 29 octobre 1824, et porte les noms des principaux négociants de Liverpool et de Manchester. C'était un document modeste, ressemblant très-peu aux réclames emphatiques des spéculateurs que les chemins de fer firent naître quelques années plus tard. Il annonçait comme but principal l'établissement d'un moyen de transport sûr et peu coûteux, par lequel les marchandises seraient portées d'une ville à l'autre en cinq ou six heures, au lieu de trente-six heures qu'il fallait par le canal, tandis que les frais seraient diminués d'un tiers. En considérant ce prospectus aujourd'hui, il est curieux de remarquer qu'en faisant vivement ressortir les avantages prévus quant au transport des marchandises, on parlait avec beaucoup de réserve du transport de voyageurs, ce qui, au fait, devint la source principale du bénéfice. « Comme moyen de voyages rapides et peu coûteux, ajoute le prospectus, le chemin de fer promet au public des avantages dont la grandeur et l'importance ne sauraient être encore précisées. » On évalua à £ 400,000 (dix millions de francs) les frais nécessaires pour former la ligne, somme qui plus tard fut reconnue tout à fait insuffisante. La liste de souscription fut remplie sans difficulté.

Pendant que l'on discutait encore le projet, ses promoteurs, désireux d'écarter tous les doutes existant quant à l'emploi de la vapeur comme force motrice, envoyèrent une seconde députation à Killingworth pour y étudier de nouveau le fonctionnement des machines de Stephenson. Cette démarche ne suffit pas encore pour rassurer complétement, et au mois de janvier 1825, plusieurs membres du comité, accompagnés d'ingénieurs, firent un troisième voyage à Killingworth, pour s'assurer par leurs propres yeux de ce que pouvaient faire les voitures à vapeur sur un chemin de fer. Ils virent un convoi de waggons, pesant en tout cinquante-quatre tonnes, traîné par une locomotive à une vitesse moyenne de sept milles par heure, pouvant atteindre un maximum de neuf milles ou neuf milles et demi. Mais lorsqu'on fit marcher la locomotive avec un seul waggon contenant vingt personnes, dont cinq ingénieurs, elle atteignit une vitesse de dix à douze milles par heure.

Cependant on poursuivait la levée des plans, malgré la vive opposition des propriétaires sur les terres desquels le chemin de fer devait passer. La malveillance des fermiers et des paysans avait été vivement excitée contre les personnes employées sur le terrain, et ce ne fut qu'avec la plus grande difficulté que l'on put prendre les niveaux. A un certain endroit, M. Stephenson fut chassé du terrain par les garde-chasse, qui le menacèrent de voies de fait s'il osait y revenir. Les fermiers faisaient surveiller les arpenteurs par leurs valets, qui avaient l'ordre de les chasser de tous les endroits où le passage pouvait leur être interdit. Plus tard, Stephenson reparut tout à coup sur le terrain avec une troupe plus nombreuse que celle des garde-chasse et des paysans qui s'étaient réunis à la hâte pour faire résistance : cette fois on le menaça seulement de poursuites légales pour violation de propriété.

Ce fut néanmoins de la part de l'agent du duc de Bridge-

water qu'ils éprouvèrent jusqu'au bout la résistance la plus vive et la plus persistante. Les fermiers du duc refusèrent obstinément la permission d'entrer dans leurs champs, quoique Stephenson s'engageât à payer les dégâts s'il y en avait. L'agent du duc, qui faisait strictement surveiller le gibier, et qui avait sous ses ordres un grand nombre de garde-chasse, déclara qu'il leur donnerait l'ordre de s'emparer de toute personne qui tenterait de lever des plans sur ses terres, et même de faire feu sur elle. Mais un soir qu'il faisait clair de lune, on parvint à arpenter la propriété au moyen de la ruse suivante : plusieurs hommes, sous les ordres des ingénieurs, furent postés d'un côté de la propriété et se mirent à tirer des coups de fusil, ce qui attira de ce côté tous les garde-chasse, qui en poursuivant les prétendus braconniers s'éloignèrent assez pour permettre aux ingénieurs d'accomplir leur besogne à la hâte.

Lorsque les compagnies des canaux s'aperçurent que les négociants de Liverpool étaient résolus de poursuivre leur projet, qu'ils avaient déjà dressé leurs plans, et qu'ils étaient sur le point de s'adresser au Parlement pour obtenir une loi autorisant la construction du chemin de fer, elles firent d'assez mauvaise grâce des propositions de conciliation. Elles promirent d'employer des bateaux à vapeur sur la Mersey et sur le canal. L'une des compagnies offrit de réduire de trois milles la longueur de son canal, ce qui eût entraîné des frais considérables. En même temps, toutes affectèrent de réduire leur tarif. Mais il était trop tard; le projet du chemin de fer était maintenant arrivé à un point tel que ses promoteurs, qui plus tôt eussent peut-être accepté ces avances, se crurent trop engagés dans l'entreprise pour pouvoir alors l'abandonner honorablement. D'ailleurs les remèdes offerts par les compagnies des canaux ne pouvaient qu'ajourner la difficulté, le besoin

d'une nouvelle voie de communication entre Liverpool et Manchester devenait chaque année de plus en plus urgent. On prit donc des mesures pour présenter le projet de loi au Parlement pendant la session de 1825.

Lorsque les compagnies des canaux eurent connaissance de cette détermination, elles se préparèrent à combattre la mesure à outrance. On fit des appels au public; on publia des brochures, on paya des journaux pour rendre le chemin de fer odieux. On prétendait qu'il empêcherait les vaches de paître et les poules de pondre. L'air empoisonné des locomotives tuerait les oiseaux qui s'en approcheraient, et rendrait impossible la préservation des faisans et des renards. On annonçait aux habitants des maisons situées près de la ligne, que leurs maisons seraient brûlées par le feu vomi par les cheminées des locomotives, tandis que l'air qu'ils respireraient serait corrompu par d'épais nuages de fumée. Désormais les chevaux allaient devenir inutiles; et si les chemins de fer s'étendaient, la race de ces animaux s'éteindrait, l'avoine et le foin deviendraient des denrées invendables. Il serait très-dangereux de voyager sur ces rails, et les auberges de campagne seraient ruinées. Les chaudières feraient explosion et réduiraient les voyageurs en poudre. Mais on terminait toujours par cette assurance consolante que le poids des locomotives les empêcherait absolument de se mouvoir, et que les chemins de fer, quand même on parviendrait à les construire, ne pourraient *jamais* être exploités par des machines à vapeur.

L'idée émise par Stephenson de voyager à une vitesse double de celle des malles-postes les plus rapides, semblait alors tellement déraisonnable qu'il ne put trouver un seul ingénieur qui consentît à risquer sa réputation en soutenant des *vues si absurdes*. Plus tard, à Manchester, en parlant de l'isolement où il se trouvait alors, il disait dans une réunion d'hommes intéressés aux chemins de fer : « Je me

rappelle le temps où il y avait peu d'hommes qui voulussent m'aider à établir le système des chemins de fer, le temps où je cherchais dans toute l'Angleterre un ingénieur pour me venir en aide lorsque j'eus à paraître devant le Parlement, et où je ne trouvai qu'un seul homme, James Walker, que je n'osai appeler parce qu'il n'entendait rien aux chemins de fer. Il n'y avait que M. Sandars de Liverpool auquel je pusse m'ouvrir et qui m'écoutât en m'encourageant. Si mes idées ont enfin été réalisées, ce n'est qu'à force de persévérance. »

A l'époque dont nous parlons, la pensée de Stephenson était considérée comme le rêve d'un songe-creux. Elle se présentait au public sans partisans, s'efforçant péniblement de prendre pied, osant à peine attirer l'attention dans la crainte du ridicule. En général, les ingénieurs civils rejetaient l'idée d'un chemin de fer à locomotive; et lorsque l'on ne pouvait trouver un seul homme éminent du jour qui voulût prendre la défense du mécanicien de Killingworth, on pouvait affirmer à coup sûr que ses chances de succès étaient des plus minces.

En présence de cette hostilité des ingénieurs civils, l'embarras des rédacteurs de revues ne doit pas surprendre. La revue « Quarterly », dans un article remarquable en faveur du projet d'un chemin de fer entre Liverpool et Manchester, tout en admettant, tout en démontrant même la nécessité absolue d'un chemin de fer qui permît de se rendre « *dans la journée* d'une ville à l'autre, soit à l'aide de chevaux, soit à l'aide de machines, rejetait bien loin l'idée de voyager à une vitesse de plus de huit ou neuf milles par heure. Au sujet d'un chemin de fer projeté, sur lequel on devait transporter des voyageurs à Woolwich au moyen de locomotives circulant à une vitesse double de celle des diligences ordinaires, l'auteur ajoutait : « Que peut-il y avoir de plus manifestement absurde, de plus ridicule que

l'idée de locomotives deux fois plus rapides que les diligences ! Nous ne serions pas plus surpris de voir les habitants de Woolwich consentir à voyager sur une fusée à la Congrève, que de se confier à une machine marchant avec une telle rapidité. Nous sommes prêts à parier ce que l'on voudra pour la vieille Tamise contre le chemin de fer de Woolwich. Nous espérons qu'en sanctionnant tout chemin de fer, le Parlement limitera la vitesse des locomotives à *huit ou neuf milles par heure*, la plus grande que l'on puisse risquer avec sûreté. »



Levée des plans à Chat Moss.

CHAPITRE ONZIÈME.

LUTTE PARLEMENTAIRE AU SUJET DU PROJET DE LOI RELATIF AU CHEMIN DE FER DE LIVERPOOL ET MANCHESTER.

Le projet de loi concernant le chemin fer de Liverpool et Manchester fut renvoyé à un comité de la Chambre des communes le 21 mars 1825. Il y eut à cette occasion un déploiement extraordinaire de talent judiciaire, surtout du côté de l'opposition, qui, par sa fortune et son influence, pouvait se permettre d'employer les hommes les plus distingués du barreau.

On fit appeler beaucoup de témoins pour prouver les difficultés et les délais dans le transport des marchandises brutes de Liverpool à Manchester, ainsi que dans le transport des produits fabriqués de Manchester à Liverpool. Les preuves fournies à ce sujet pour soutenir le projet de loi étaient accablantes. Il fut démontré que les moyens de communication alors existants ne pouvaient nullement suffire au commerce toujours croissant des deux villes. Mais alors vinrent les témoignages tendant à prouver la possibilité d'un chemin de fer servi par la puissance locomotrice, point vital de la question. M. Adam, dans son discours d'ouverture, fit mention des chemins de fer de Hetton et de Killingworth, sur lesquels on transportait les marchandises avec sûreté et économie à l'aide de locomotives. « L'emploi de la vapeur pour les transports par terre, dit-il, n'a produit aucun des résultats terribles que l'on a prédits. Les chevaux ne se sont pas effrayés, les vaches n'ont pas cessé de

donner leur lait, et les femmes n'ont pas avorté à la vue de ces machines marchant à raison de quatre milles et demi par heure. » Malgré une pétition dans laquelle deux dames représentaient le danger que l'on devait appréhender de l'explosion des chaudières des locomotives, il insista sur la sûreté des machines à haute pression lorsque les chaudières étaient faites de fer forgé. Quant à la vitesse de telles machines, il était parfaitement convaincu qu'elles pouvaient fournir une force capable de traîner une voiture à une vitesse de cinq ou six milles par heure.

Il fallut plus d'un mois pour entendre les témoignages relatifs aux embarras causés au commerce par le système de transport existant, et ce ne fut que le 21 avril que le comité aborda les dépositions du domaine des ingénieurs, qui étaient, comme nous l'avons déjà dit, la partie vitale de la question. Le 25, on fit appeler George Stephenson; c'était la première fois qu'il se présentait devant un comité de la Chambre des communes, et il savait bien à quoi s'attendre. Il n'ignorait pas que c'était contre lui que s'acharnerait l'opposition, et que si l'on parvenait à annuler son témoignage, le monopole des canaux pourrait encore exister un certain temps.

Bien des années après, en se reportant à sa position dans cette circonstance critique, il disait : « Lorsque j'allai à Liverpool pour dresser le plan d'une ligne de cette ville à Manchester, je pris l'engagement près des directeurs d'atteindre une vitesse de dix milles par heure. Je leur dis que je n'avais nul doute qu'il ne fût possible de faire marcher la locomotive beaucoup plus vite, mais qu'il valait mieux se modérer dans les commencements. Les directeurs me donnèrent raison; car, disaient-ils, lorsque nous nous présenterons devant le Parlement, si vous parlez d'atteindre une vitesse supérieure à celle de dix milles par heure, vous donnerez le coup de grâce à l'entreprise. C'était

pour moi une tâche peu facile de fixer la vitesse de la machine à dix milles; mais il le fallait, et je fis de mon mieux. Il fallut me placer dans la position la plus désagréable possible, la sellette de témoin devant un comité du Parlement. Je n'y fus pas assis longtemps sans chercher un trou par lequel je pusse m'esquiver. Les mots me manquaient, je ne pouvais ni me satisfaire moi-même ni satisfaire le comité. Je fus interrogé contradictoirement par huit ou dix avocats, dont le seul but était, autant que possible, de m'intimider et de me déconcerter. Un membre du comité me demanda si j'étais étranger, un autre donna à entendre que j'étais fou. Mais j'endurai tout, et je continuai d'expliquer mes plans avec la résolution de ne pas me laisser mater. »

Stephenson comparaissait devant le comité pour prouver ce que l'opinion publique d'alors tenait pour impossible. L'ouvrier qui s'était formé lui-même devait démontrer la possibilité d'accomplir ce que les ingénieurs les plus distingués de l'époque déclaraient impraticable. Bien que le sujet fût clair pour lui, et toute familière que lui était la puissance de la locomotive, il ne lui était pas facile de faire partager ses convictions, ou même de faire pénétrer ses idées dans l'esprit moins éclairé de son auditoire. Il s'efforçait de s'expliquer dans son patois du Northumberland, malgré les railleries, les interruptions et le ridicule dont l'assaillaient ses adversaires et même le comité, dont plusieurs membres hochaient la tête, et, à voix basse, mettaient en question la raison de cet homme qui affirmait énergiquement qu'il pouvait donner à la locomotive une vitesse de douze milles par heure! C'était si outrageusement en opposition avec toutes les notions d'honorables membres, que, sans contredit, l'individu devant eux « devait être sous l'empire d'une aberration mentale! »

Et cependant la grande expérience qu'il avait acquise des

chemins de fer et des locomotives autorisait « ce génie inculte et sans voix », comme il a été si justement appelé, à parler hardiment sur ce sujet. Remontant à l'époque où il était garde-frein à Killingworth en 1803, il en vint à dire qu'en 1813 on lui avait confié toutes les machines à vapeur, et qu'on lui avait donné l'inspection des chemins de fer en rapport avec les nombreuses houillères des « Grand Allies », poste qu'il avait toujours occupé depuis. Il avait construit ou surveillé la construction des chemins de fer de Burradan, de Mount Moor, de Springwell, de Bedlington, de Hetton et de Darlington, sans compter qu'il avait amélioré ceux de Killingworth, de South Moor et de Derwent Crook. Il avait construit cinquante-cinq machines à vapeur, dont seize locomotives. Quelques-unes de celles-ci avaient été envoyées en France. Les machines construites par lui pour l'exploitation du chemin de fer de Killingworth, onze ans auparavant, avaient fonctionné régulièrement depuis, et réalisé ses plus vives espérances. Il était prêt à prouver la sûreté des machines à haute pression sur les chemins de fer, et la supériorité de ce moyen de transport sur tous les autres pour les marchandises. Quant à la vitesse, il avait, disait-il, conseillé huit milles par heure avec un chargement de vingt tonnes, et quatre milles avec quarante tonnes; mais il avait la conviction que l'on pouvait aller beaucoup plus vite. Il ne doutait même pas que l'on ne pût atteindre une vitesse de douze milles. Quant à l'assertion que les locomotives des chemins de fer effrayeraient les chevaux, au point qu'il deviendrait très-dangereux de monter à cheval ou de labourer les champs voisins de la ligne, le témoin dit que les chevaux s'y faisaient facilement, bien que quelques-uns prissent ombrage d'une brouette. Une diligence, selon toute probabilité, effrayerait les chevaux bien plus qu'une locomotive. Aux environs de Killingworth, les troupeaux dans les champs continuaient à paître quand les

machines passaient, et les fermiers ne s'étaient jamais plaints.

M. Alderson, qui avait étudié le sujet avec soin et qui était très-versé dans la science pratique, soumit le témoin à un examen contradictoire long et sévère sur la vitesse et la puissance de la locomotive, sur le nombre de coups du piston, sur le glissement des roues sur les rails et sur différents autres détails. Stephenson soutint qu'il n'y avait pas de glissement, ainsi que l'avocat voulait le lui faire avouer. « Il est impossible, dit-il, que les roues glissent tant que le poids d'adhésion de la roue sur le rail est plus grand que le poids à traîner. » Quant aux accidents, Stephenson dit qu'aucun, à sa connaissance, n'était arrivé avec ses machines. Il avait entendu parler d'un accident à la houillère de Middleton, près de Leeds, avec une machine de Blenkinsop. Mais le conducteur était ivre, et ayant mis un poids considérable sur la soupape de sûreté, lorsqu'il voulut mettre la machine en mouvement elle fit explosion, et le conducteur fut tué. Il ajoutait que si cette chaudière avait été traitée avec les précautions convenables, l'accident n'aurait pu avoir lieu.

Inutile de dire que, pour sortir sain et sauf de l'épreuve d'un examen contradictoire si sévère, il fallait au témoin une bonne dose de courage, d'intelligence et de présence d'esprit. Nicholas Wood, qui assistait à la séance, a déclaré depuis que ce fut sur la question de vitesse que Stephenson fut le plus vivement pressé. « Je crois, disait-il, que la compagnie aurait perdu sa cause si Stephenson se fût hasardé au delà de huit ou dix milles par heure. S'il eût fait connaître son intention de faire marcher ses machines à raison de douze ou quinze milles, personne ne l'eût cru possible. »

Il semblerait que le comité eût été vivement alarmé de la grande vitesse dont on avait parlé, car on reprit l'examen du témoin sur ce sujet. On supposa qu'une machine

lancée à une vitesse de neuf milles par heure fût renversée, et l'on demanda ce que deviendrait le chargement. Le témoin répondit que le chargement ne serait pas renversé. Un des membres du comité voulut le pousser un peu plus loin : « Supposons, dit-il, qu'une de ces machines marche à la vitesse de neuf ou dix milles, et qu'une vache égarée sur la ligne se trouve sur la voie de la locomotive; ne croyez-vous pas que ce serait là une circonstance très-embarrassante? — Oh oui! répliqua le témoin en clignant de l'œil, ce serait en effet une circonstance très-embarrassante pour la *vaque*. » L'honorable membre ne poussa pas plus loin son interrogatoire : pour nous servir d'une expression de chemin de fer, il était « shunted [1] ». Un autre demanda si ces machines ne jetteraient pas l'effroi parmi les animaux pendant la nuit, surtout par l'éclat éblouissant de la cheminée chauffée au rouge. « Comment sauraient-ils que la cheminée n'est pas peinte? » répondit le témoin.

Le lendemain, Stephenson fut soumis encore à un interrogatoire très-sévère. Tant qu'il s'était agi de cette partie du projet qui lui était parfaitement familière, son témoignage avait été clair et concluant; mais on allait l'interroger sur les plans dressés par les arpenteurs et sur les évaluations faites d'après ces plans. Aussi longtemps qu'il n'avait été question que de locomotives et de chemins de fer, dont les moindres détails lui étaient plus familiers qu'à tout autre, il s'était senti chez lui et dans son élément. Lorsqu'il fallut entrer dans des plans de ponts et dans les frais qu'entraînerait leur construction, son témoignage sur ce sujet, qui lui était presque étranger, fut beaucoup moins satisfaisant.

M. Alderson lui fit soutenir un long interrogatoire sur les plans de ponts, de tunnels, sur les moyens de traverser les routes et les rues, et sur tous les détails de l'étude, dans

[1] « To shunt », v. a., faire passer sur la voie d'évitement. (*Note du trad.*)

laquelle on reconnut bientôt, sous certains rapports, de graves erreurs. Il paraît qu'après que l'on eut déposé les plans, Stephenson s'aperçut qu'il était possible de former une ligne beaucoup plus avantageuse; il fit ses évaluations en conséquence, croyant que le Parlement n'obligerait pas la compagnie à s'en tenir strictement au plan déposé. On sentit que c'était là un tort sérieux fait à la pétition aux yeux du Parlement, tort qu'il ne serait pas facile de réparer. Stephenson soutint cet examen pendant trois jours entiers. Il tint ferme et défendit les plans et les évaluations avec une habileté, une adresse remarquables; mais ils étaient évidemment incorrects, et le résultat fut en somme défavorable au projet de loi.

On entendit ensuite les témoignages de la partie adverse, dont les avocats décrièrent à l'envi les témoins en faveur du projet de loi. L'un d'eux fit observer qu'il était absolument impossible d'établir un chemin de fer sur un terrain aussi dangereux que celui de Chat Moss, lequel n'était autre chose qu'une immense masse pulpeuse. « C'est un fait, dit-il, que ce terrain s'élève comme une éponge lorsqu'il est gonflé par la pluie et s'affaisse durant les sécheresses; si l'on y pose une sonde, l'instrument s'y enfonce immédiatement par son propre poids. Ce n'est pas chose facile que d'établir une chaussée sur cette mousse noyée et spongieuse. Excepté M. Stephenson, qui eût jamais eu la pensée d'aborder Chat Moss, et de l'enlever comme du fumier liquide? C'est d'une ignorance presque inconcevable! Un homme appelé à parler sur un sujet scientifique et qui propose un plan pareil est absolument fou... Chaque partie du projet prouve que cet homme s'est occupé d'un sujet dont il n'a aucune notion, de même qu'il est étranger à la science qui pourrait l'éclairer. » Alors abordant la question de la locomotive appliquée à la ligne projetée, le savant orateur poursuivit : « En partant, montés sur le premier prospectus, nous devions galo-

per à je ne sais plus quelle vitesse, douze milles par heure, je crois. Mon savant ami M. Adam pensait, peut-être faisait-il allusion à l'Irlande, que quelques-uns des membres irlandais arriveraient en waggons à une *division*. Mon savant ami dit qu'ils marcheraient à raison de douze milles par heure, probablement avec l'aide du diable monté en postillon sur le cheval de devant, bien entendu sous la forme d'une locomotive, et un honorable membre assis derrière le diable pour exciter le feu et maintenir la vitesse. Mais cette vitesse des locomotives a été ralentie : M. Adam ne marche maintenant qu'à raison de cinq milles par heure. Le savant avocat (Spankie) nous dit qu'il aimerait sept milles, mais que six le contenteraient. Je prouverai qu'il ne pourra même pas atteindre une vitesse de six milles, et que probablement, au point de vue pratique, j'irai aussi vite que lui *par le canal*. Les locomotives sont soumises aux influences du temps. On vous a dit qu'elles sont affectées par la pluie, et on a essayé de les couvrir; le vent aussi les affectera, et tout grain capable de gêner la navigation sur la Mersey rendrait *impossible* le départ d'une locomotive, dût-on activer le feu et élever la pression de la vapeur au point de faire sauter la chaudière. »

N'est-il pas amusant aujourd'hui de voir quelles étranges idées on se faisait alors à propos de la construction d'un chemin de fer sur Chat Moss, et de la possibilité de faire courir une locomotive à l'encontre d'un coup de vent?

Ensuite on invoqua des témoignages pour prouver que les maisons près desquelles passerait le chemin de fer seraient grandement détériorées et même détruites en certains endroits; que la fumée et le feu vomis par les locomotives incommoderaient terriblement, et que, dans les seuls environs de Manchester, le sol ne perdrait pas moins de £ 20,000 (500,000 fr.) en valeur. On amoncela aussi les témoignages pour prouver l'impossibilité absolue de con-

struire une route quelconque sur le Chat Moss. Un entrepreneur de constructions de Manchester, que l'on interrogea à cet égard, ne pouvait pas concevoir la chose possible, à moins que l'on ne couvrît le Chat Moss d'un bout à l'autre d'une sorte de viaduc. C'était toujours la vieille histoire : « Rien de tel que le cuir. » L'opposition comptait surtout sur le témoignage des principaux ingénieurs, non pas d'ingénieurs fils de leurs œuvres comme Stephenson, mais d'ingénieurs de profession. L'un d'eux, M. Francis Giles, C.E., avait été vingt-deux ans ingénieur et pouvait conséquemment se prononcer avec quelque autorité. Il s'efforça particulièrement de prouver l'impossibilité de construire un chemin de fer sur Chat Moss. « *Il n'est pas un seul ingénieur doué du sens commun,* dit-il, qui songeât à traverser Chat Moss s'il avait à tracer un chemin de fer de Manchester à Liverpool. A mon sens, un chemin de fer traversant Chat Moss ne peut offrir de sécurité qu'à la condition d'être construit au fond du marais. Il faudrait certainement enlever tout le sol; et, en le faisant, il serait impossible d'aborder avec des waggons les deux extrémités de la tranchée à mesure qu'elle avancerait. Les waggons ne trouveraient de point d'appui qu'au fond de la tourbière. J'évalue à près de £ 270,000 (6,500,000 fr.) les frais du travail de déblai et de remblai pour toute l'étendue de Chat Moss; et je donne comme décidément correct mon calcul des quantités et des prix... Pour faire une route solide, il serait nécessaire d'excaver le marais jusqu'au fond. » Lorsque les ingénieurs eurent complété leurs témoignages, M. Alderson fit son résumé dans un discours qui dura deux jours. Il déclara que le plan de M. Stephenson était le plus absurde qu'homme eût jamais conçu. « Mes savants amis, dit-il, se sont efforcés d'arrêter mon examen; ils voulaient que je m'en tinsse au plan, mais j'ai préféré le spectacle de M. Stephenson sur le banc des témoins. Je dis qu'il n'a jamais eu de plan,

je crois qu'il n'en a jamais eu de sa vie, je ne crois pas qu'il soit capable d'en faire un. Son esprit flotte continuellement entre des difficultés opposées : il ne sait quelles proportions donner aux ponts qui doivent traverser les routes ou les rivières; il ne sait pas non plus s'il doit faire des levées, ou des tranchées, ou des plans inclinés; en un mot, il n'a pas une idée des moyens à employer pour mettre le projet à exécution. Lorsque l'on insiste sur une difficulté, au sujet d'un tunnel par exemple, il s'échappe par l'un des bouts de ce tunnel, et si l'on essaye de le saisir à ce bout, il s'enfuit par l'autre. » M. Alderson s'étendit longuement sur l'ignorance grossière de ce soi-disant ingénieur qui proposait de faire « des tranchées impossibles à côté d'un chemin de fer impossible » sur le Chat Moss. « Peu m'importe, continua-t-il, que les évaluations de M. Giles soient justes ou qu'elles ne le soient pas; car, soit qu'on construise le chemin de fer au moyen d'une jetée traversant le Chat Moss dans toute sa longueur, une longueur de quatre milles, soit qu'on le supporte par des pilotis ou de la maçonnerie, soit enfin que M. Giles traverse le marais par des terrassements solides, nul de ces plans ne ressemble à celui de M. Stephenson, qui se propose d'ouvrir des tranchées d'écoulement impossibles sur les côtés de cette route; et il me suffit de démontrer que ce projet de M. Stephenson est impossible ou impraticable, et que l'on ne saurait présenter, si l'on s'attache à cette ligne, aucun projet qui n'entraîne d'énormes dépenses. Je crois que ceci a été établi par des preuves irréfragables. Tout le monde connaît Chat Moss, tout le monde sait que le fer s'y enfonce aussitôt qu'il est déposé à la surface du sol. J'ai entendu dire que des ponceaux bâtis sur le Moss ont disparu du jour au lendemain, et qu'une maison (celle d'un poëte sans doute, ces messieurs, suppose-t-on, ayant l'habitude de bâtir des châteaux même dans l'air) s'y enfonce, étage après étage, aussi vite qu'ils sont bâtis. Il

paraîtrait que le Moss ne se soutient qu'à l'aide de laiches et d'un peu de sol, sans quoi il disparaîtrait dans les ténèbres d'une nuit éternelle, où nous abandonnons ce chemin de fer. « Je proteste, dit-il en terminant, contre un projet supporté par de pareilles preuves et basé sur de pareils calculs. » Les principales pétitions contre la loi occupèrent encore plusieurs jours, après quoi le comité alla aux voix sur le préambule, qui fut adopté à la majorité d'une voix, trente-sept votes pour et trente-six contre. On passa ensuite à l'examen des clauses, et la première, qui autorisait la compagnie à construire le chemin de fer, fut rejetée par une majorité de dix-neuf voix contre treize. La seconde clause, qui autorisait la compagnie à faire l'achat du terrain, fut pareillement rejetée; sur quoi le projet de loi fut retiré.

Ainsi se termina cette lutte mémorable qui avait duré plus de deux mois, lutte soutenue avec beaucoup d'opiniâtreté et de talent, surtout de la part de l'opposition, qui avait remué ciel et terre pour faire échouer le projet. On avait démontré clairement le besoin d'une troisième voie de communication entre Liverpool et Manchester; mais les preuves que l'art de l'ingénieur pouvait fournir à l'appui du chemin de fer proposé ayant été presque toutes laissées à la charge de Stephenson, qui livra seul cette partie si importante de la bataille, ne furent pas aussi décisives qu'elles auraient pu l'être, si l'opposition des principaux ingénieurs d'alors à l'emploi des locomotives sur les chemins de fer ne lui avait interdit l'assistance efficace d'hommes spéciaux. Les obstacles opposés à l'étude de la ligne et par les propriétaires du sol et par les compagnies des canaux, rendirent les plans très-imparfaits et eurent aussi une grande part dans la défaite des pétitionnaires.

Le rejet de ce « *bill* » fut probablement la plus cruelle épreuve que Stephenson eut à subir pendant tout le cours

de sa vie. Les circonstances qui accompagnaient cet échec, les erreurs dans les niveaux, l'examen sévère qu'on lui fit subir, son remplacement subséquent par un autre ingénieur, tout produisit sur Stephenson un effet terrible; et pendant quelque temps il demeura aussi accablé que si la plus sérieuse des calamités l'eût personnellement frappé. Il avait été tellement insulté par le principal avocat de l'opposition, pendant le cours des débats devant le Parlement, il avait été si bien signalé comme un ignorant, un imbécile, un maniaque, que même ses amis semblent avoir, pendant un certain temps, perdu la foi qu'ils avaient en lui et leur confiance dans le système locomoteur, dont il ne cessa néanmoins de maintenir l'efficacité. Jamais le succès des chemins de fer n'avait paru plus désespéré qu'à l'issue de cette grande lutte parlementaire; et cependant on était à la veille du triomphe.

Le comité de directeurs chargé de suivre l'affaire devant le Parlement était tellement résolu d'insister sur le projet d'un chemin de fer, dût-il même être exploité au moyen de chevaux, qu'aussitôt le projet de loi rejeté, il s'assembla à Londres pour considérer quelle serait la première mesure à prendre. Ces messieurs réunirent leurs amis parlementaires, afin de prendre leur avis dans les circonstances présentes, et l'on résolut de renouveler la demande au Parlement à la session suivante.

On ne crut pas devoir employer M. Stephenson pour faire une nouvelle étude de la ligne. Il n'avait pas encore établi sa réputation d'ingénieur au delà des limites de son district, et les promoteurs du projet avaient compris ce désavantage dans leur lutte parlementaire. Ils résolurent de confier l'affaire aux réputations les mieux établies parmi les ingénieurs, et d'employer les meilleurs arpenteurs possible. On choisit donc comme ingénieurs du chemin de fer MM. George et John Rennie, qui désignèrent M. Charles Vignolles pour

préparer les plans et les sections. La ligne que l'on adopta définitivement différait un peu de celle qu'avait tracée Stephenson. On évita avec soin les parcs et les principales réserves pour la conservation du gibier. De cette manière on espérait échapper à l'opposition des propriétaires fonciers les plus influents. Quant à l'emploi de la locomotive, les promoteurs, se rappelant avec quel succès leurs adversaires avaient fait valoir leurs objections à cette machine, annonçaient dans leur second exposé « qu'en garantie de leur bonne foi envers le public, ils n'inséreraient aucune clause autorisant l'emploi de la locomotive ; ou que, s'ils l'employaient, ils se soumettraient à toutes les restrictions qu'il plairait au Parlement d'imposer pour la satisfaction et la protection absolues des propriétaires établis près de la ligne, ainsi que du public en général. »

L'étude de la nouvelle ligne terminée, on en déposa les plans en se conformant aux règlements de la Chambre, et le projet de loi fut présenté au Parlement. Les pétitionnaires employèrent les mêmes avocats ; mais l'interrogatoire des témoins ne fut pas à beaucoup près aussi long qu'il l'avait été la première fois. Une majorité de quarante-trois voix contre dix-huit déclara suffisantes les preuves du préambule. A la troisième lecture du bill dans la Chambre des communes, il s'éleva une discussion très-vive et qui, maintenant, nous paraît très-divertissante. L'honorable Edward Stanley proposa que l'on remît à six mois la lecture du bill ; dans son discours, il entreprit de prouver qu'il faudrait dix heures aux convois du chemin de fer pour faire le trajet, et que l'on ne pourrait employer que des chevaux. Sir Isaac Coffin appuya la proposition et dénonça le bill comme une imposture flagrante. Il ne consentirait jamais à ce que l'on envahît la propriété des veuves ; et, ajouta-t-il, « Je voudrais bien savoir ce que deviendront tous ceux qui ont avancé de l'argent pour faire et pour réparer les

routes à péage? Que deviendront aussi ceux qui peuvent encore désirer de voyager dans leurs propres voitures ou dans des voitures de louage, comme leurs ancêtres? Que deviendront les carrossiers, les selliers, les propriétaires de voitures et les cochers, les aubergistes, les éleveurs et les marchands de chevaux? La Chambre se fait-elle une idée de la fumée et du bruit, du sifflement et du tourbillonnement que produiraient des locomotives courant à une vitesse de dix à douze milles par heure? Les animaux labourant dans les champs ou paissant dans les prairies en seraient terrifiés. Le prix du fer augmenterait de cent pour cent, ou plutôt le fer serait complétement épuisé! Ce serait dans tout le royaume la plus grande incommodité, la plus complète perturbation que le génie de l'homme pût inventer! »

Le bill passa presque à l'unanimité à la Chambre des lords. Son adoption coûta la somme énorme de 675,000 francs!

CHAPITRE DOUZIÈME.

CHAT MOSS.
CONSTRUCTION DU CHEMIN DE FER.

A la première réunion des directeurs à Liverpool, après l'adoption du bill, il fut question de choisir l'ingénieur en chef du chemin de fer. Pénétrés de la grandeur des travaux proposés et des vastes conséquences qui devaient résulter de l'entreprise, ils résolurent de s'attacher un ingénieur à demeure, d'une expérience et d'une habileté à toute épreuve.

Naturellement ils jetèrent les yeux sur Stephenson, en même temps qu'ils exprimèrent le désir de s'assurer du concours de MM. Rennie en leur confiant la direction des travaux. M. George Rennie eut avec le conseil d'administration une entrevue dans laquelle il offrit de se charger de la surveillance générale, s'engageant à faire six visites par an, mais se réservant le choix de l'ingénieur résident. La responsabilité qui s'attache aux administrateurs en ce qui touche à l'exécution des travaux ne leur permettait guère dans cette circonstance de se laisser influencer par des formalités ordinaires; ils rejetèrent donc la proposition de M. Rennie, et nommèrent Stephenson ingénieur en chef, aux appointements de £ 1,000 (25,000 fr.) par an.

Stephenson transporta immédiatement son domicile à Liverpool, et se prépara à commencer les travaux. Il commença par « la chose impossible, » par faire ce que, selon les ingénieurs les plus distingués de l'époque, « nul homme doué du sens commun ne voudrait entreprendre, » c'est-à-dire la route sur le Chat Moss! C'était, en effet, une entre-

prise formidable ; et l'idée de faire passer un chemin de fer au-dessous ou au-dessus de matières telles que celles qui composent ce marais ne se serait certes jamais présentée à un esprit ordinaire. Michael Drayton faisait remonter au déluge l'origine du Moss. On ne pouvait imaginer rien de plus infranchissable que cette triste solitude : en disant qu'une voiture n'y trouverait « de point d'appui qu'au fond », M. Giles ne faisait qu'exprimer le sentiment populaire à cette époque. Chose singulière, c'est dans ce marais que Roscoe, l'historien accompli des Médicis, a enseveli sa fortune dans la vaine tentative d'en cultiver une partie qu'il avait achetée.

Chat Moss est une immense tourbière d'une étendue d'environ douze milles carrés. Contrairement aux marais du Cambridgeshire et du Lincolnshire, lesquels se composent principalement de boue molle, ou vase, le Moss est une vaste agglomération de pulpe végétale et spongieuse, le produit des débris de la végétation pendant des siècles. La surface entière est couverte de sphaigne, ou mousse de marais, la pousse de l'année s'élevant sur celle de l'année précédente. Les vieilles générations sont partiellement préservées de la décomposition par les propriétés antiseptiques de la tourbe. De là ce fait remarquable que la surface du Chat Moss, qui n'est cependant qu'une masse demi-liquide, s'élève au-dessus du niveau des terres environnantes. Semblable au dos d'une tortue, il décline du sommet dans toutes les directions, et va rejoindre la terre ferme qui l'environne par une pente graduelle de trente à quarante pieds. D'après les débris d'arbres, aunes et bouleaux principalement, qui en ont été retirés et qui devaient prospérer autrefois à la surface d'un terrain maintenant profondément submergé, il est probable que le fond de sable et d'argile sur lequel repose le marais est disposé en forme de soucoupe, ce qui retient en position la masse entière. Telle est sa capacité d'absorption,

que, pendant les pluies, il se gonfle visiblement et s'élève dans les parties où la mousse est le plus épaisse. Cela tient à l'attraction capillaire des fibres de la mousse submergée qui forme une couche de vingt à trente pieds d'épaisseur, tandis que la végétation supérieure empêche effectivement l'évaporation à la surface. Cette propriété particulière du Moss a rendu son amendement impossible, en présentant un obstacle insurmontable aux systèmes de drainage les plus puissants, comme, par exemple, le percement de puits, système proposé par quelques ingénieurs, pour ensuite pomper l'eau à l'aide de machines à vapeur. Si l'on suppose, en effet, un puits de trente pieds de profondeur, il a été calculé que ce puits ne pourrait dessécher qu'un cercle d'environ cent mètres, l'eau s'écoulant sur une pente d'environ cinq à un; car, dans les essais de dessèchement de cette tourbière, il a été constaté qu'un fossé de trois pieds de profondeur ne servait qu'à épuiser l'eau sur un espace de moins de cinq mètres de chaque côté, et que deux fossés de la profondeur ci-dessus, creusés à dix mètres l'un de l'autre, laissaient entre eux une partie du sol à peine affectée.

Les trois ingénieurs résidents choisis par Stephenson pour surveiller la construction de la ligne furent Joseph Locke, William Allcard et John Dixon. Ce dernier fut chargé de la partie qui comprenait le chemin projeté sur le Moss, et ses deux collègues étaient peu soucieux d'échanger leurs postes contre le sien. A l'arrivée de M. Dixon, au mois de juillet 1826, M. Locke, pour l'installer dans ses fonctions, parcourut avec lui la partie de la route dont il était chargé. En arrivant à Chat Moss, M. Dixon trouva la ligne déjà marquée par des jalons, et les niveaux pris en détail au moyen de planches posées sur le marais. On avait aussi commencé les tranchées de chaque côté du chemin proposé; mais, jusqu'alors, la matière molle et pulpeuse avait rempli les fossés

à mesure qu'on les creusait. Le premier jour de son inspection, le nouvel ingénieur, en traversant le Moss, glissa de la planche sur laquelle il marchait et s'enfonça jusqu'aux genoux dans le marais. Ses efforts pour se dégager ne faisaient que l'enfoncer plus profondément, et il aurait peut-être disparu complétement, si les ouvriers, accourus à son aide au moyen de planches, ne l'eussent tiré de cette position critique. Découragé par cet accident, il voulait rebrousser chemin, et eut même un instant l'idée d'abandonner son poste; mais M. Locke lui assurant que le pire était fait, l'ingénieur reprit courage et poursuivit sa route avec son compagnon jusqu'à l'extrémité du Moss, où ils arrivèrent tous deux trempés et couverts de vase. Les amis de M. Dixon tâchèrent de le rassurer, en lui disant qu'à l'avenir il pourrait éviter de pareils accidents en se servant de patins, c'est-à-dire de planchettes attachées à la semelle de ses souliers, comme ils avaient fait en prenant les niveaux, et comme avaient fait aussi les ouvriers en creusant les fossés dans les endroits les plus mous du marais. Cependant l'ingénieur n'en était pas moins embarrassé de la solution du problème de construire un chemin pour de pesantes locomotives, avec des convois de voyageurs et de marchandises, sur un marais qui ne pouvait supporter le seul poids de sa personne !

Stephenson croyait pouvoir faire flotter cette route sur le marais, simplement en étendant suffisamment le point d'appui. De même qu'un navire ou un radeau, capable de supporter de pesants chargements, flotte sur l'eau, de même une route légère devait, selon lui, flotter sur un marais dont la consistance est beaucoup plus grande que celle de l'eau. Longtemps avant que l'on eût songé au chemin de fer, M. Roscoe s'était avisé d'attacher des planches, ou patins, aux sabots de ses chevaux de charrue, pour leur permettre de marcher sur la partie de la tourbière qui avait

été mise en culture. Ces patins s'ajustaient au moyen d'un appareil à vis qui se rencontrait sur le devant du pied et s'y fixait aisément. Il est facile d'expliquer comment ces patins pouvaient supporter les chevaux, et l'on remarquera que cette explication s'applique également au flottage d'un convoi de chemin de fer. Généralement le pied d'un cheval de ferme présente une base d'environ cinq pouces de diamètre; mais si l'on donne à cette base un diamètre de sept pouces, — les circonférences étant entre elles comme les carrés des diamètres, — on verra que par cette légère augmentation de la base, on s'assure un cercle dont l'aire est presque le double du premier; par conséquent la pression exercée par le pied sur chaque unité de terrain est diminuée de moitié. Par le fait, on obtient par ce moyen le même résultat que si l'on mettait le cheval sur huit pieds au lieu de quatre.

Appliquons le même raisonnement à l'énorme locomotive, et nous verrons que même une machine de cette pesanteur peut être maintenue sur un marais, si l'on élargit de la même manière la surface qui la supporte. Supposé que la machine ait vingt pieds de longueur et cinq de largeur, elle couvrira une surface de cent pieds carrés; mais si la portée a été élargie au moyen de traverses supportées par une couche de bruyère et de branches d'arbres, recouverte de quelques pouces de gravier, la pression d'une machine de vingt tonnes ne sera que d'environ trois livres par pouce sur toute l'étendue de la surface sur laquelle elle repose. Telle était l'idée de Stephenson lorsqu'il imaginait sa route flottante, — espèce de radeau prolongé sur le Moss; et nous verrons qu'il ne perdit pas de vue son idée en exécutant les travaux.

Le premier travail fut la formation, dans toute la longueur du chemin projeté, d'un sentier de bruyère, sur lequel un homme pût passer sans risquer de disparaître dans le marais. Alors on posa une simple ligne de chemin de fer

temporaire, formée de barres ordinaires d'environ trois pieds de long et d'un pouce carré, clouées à des sleepers provisoires au moyen de trous pratiqués à leurs extrémités. Sur ce chemin circulaient les waggons qui transportaient les matériaux nécessaires pour la formation de la voie définitive. Chacun de ces waggons portait environ une tonne, et ils étaient poussés par de jeunes garçons qui couraient derrière les waggons sur l'étroite barre de fer. Ces garçons devinrent si habiles qu'ils parcouraient les quatre milles du marais avec une vitesse de sept à huit milles par heure, sans faire un seul faux pas; autrement, dans maints endroits, ils se seraient embourbés jusqu'à la ceinture. Ainsi, un léger élargissement de la surface de portée avait suffi pour maintenir cette ligne provisoire sur le marais, et cette circonstance augmenta la confiance et fortifia l'espoir de notre ingénieur dans la construction de la ligne permanente à côté de la première.

On avait poursuivi depuis quelque temps le creusement des fossés de chaque côté du chemin projeté ; mais à peine étaient-ils finis qu'ils se remplissaient par l'écoulement des côtés et le soulèvement du fond; ce n'était que dans les endroits les plus secs du marais que l'on parvenait à former une tranchée de trois à quatre pieds de profondeur. Entre les fossés d'écoulement, on ne toucha pas à la surface du sol, que couvraient de longues herbes et des racines de bruyère entrelacées : on se contenta d'y répandre des branches d'arbres et des broussailles. Dans les endroits où le sol était le plus mou, on posait en double, avec des fascines de bruyère, de grossières barrières, ou claies, de huit à neuf pieds de long sur quatre de large et se recouvrant les unes les autres par l'extrémité; et sur ce lit flottant on étendait une légère couche de gravier sur laquelle on posait, comme à l'ordinaire, les sleepers, les coussinets et les rails. C'est ainsi que l'on construisit la route sur le Moss.

Cependant, quand il fut fini, on s'aperçut que le chemin permanent semblait vouloir s'affaisser dans les endroits où le marais était le moins ferme. Dans les cas ordinaires, lorsqu'une chaussée cède, les sleepers sont soutenus à l'aide de sable ou de gravier; mais dans ce cas-ci, on retira le sable pour rendre le chemin plus léger, et l'on remblaya les sleepers au moyen de tourbe sèche et de bruyère. De cette manière, les parties affaissées reprirent le niveau de flottaison, et l'on approcha d'une solution satisfaisante. Ce fut au centre et vers les bords du marais que se présentèrent les difficultés les plus formidables, et il ne fallut pas peu d'habileté et de persévérance de la part de l'ingénieur pour les surmonter.

Nous avons déjà fait remarquer que la partie la plus élevée du marais était au centre, où les pentes opposées formaient un dos de tortue. A cet endroit, il fallut pratiquer des tranchées plus profondes pour consolider le terrain qui se trouvait entre elles et sur lequel on devait établir la ligne. Là, comme ailleurs, la partie liquide du sol coulait d'autant plus vite dans la tranchée que celle-ci devenait plus profonde, et le fond s'élevait presque aussi vite qu'on l'enlevait. Dans cette conjoncture, on fit venir de Liverpool une quantité de gonnes vides, et à mesure que l'on avait creusé quelques mètres de tranchée, on y plaçait les gonnes bout à bout, les reliant solidement entre elles au moyen de fortes bandes de fer appliquées et clouées aux points de jonction des gonnes. On les recouvrit ensuite de terre glaise, et l'on forma ainsi un égout souterrain en bois au lieu de se servir de briques. Ce moyen réussit. Le chemin ainsi préparé au milieu du Moss fut achevé avec les matériaux permanents.

La plus grande difficulté de toutes se présenta lorsqu'on voulut élever une chaussée au bord du marais, du côté de Manchester. On fit apporter dans de petits waggons traînés par des hommes et de jeunes garçons la mousse la plus

sèche que l'on put se procurer, et que l'on entassait pour former un remblai ; mais à peine la chaussée avait-elle atteint une hauteur de trois à quatre pieds, que les matériaux se firent jour à travers la bruyère de la surface et firent un plongeon dans la tourbière. On amena et l'on entassa encore de la mousse sans plus de succès : pendant plusieurs semaines on continua à remblayer ainsi sans obtenir trace de chaussée. Tous les quinze jours, l'ingénieur résident devait se rendre à Liverpool pour se procurer la paye de ses ouvriers, et chaque fois il fallait qu'il coloriât, sur un plan dressé d'après une échelle de proportions et pendu au mur de la salle des directeurs, le résultat des travaux d'excavation, de remblai, etc. M. Dixon fit plusieurs voyages à Liverpool sans qu'il lui fût possible d'indiquer le moindre progrès en retour de l'argent dépensé pour les travaux de remblai sur le Chat Moss. Quelquefois même, après quinze jours ou un mois de travail, le résultat semblait moindre qu'il ne l'était auparavant.

Les directeurs s'alarmèrent sérieusement, et commencèrent à craindre l'accomplissement des mauvaises prophéties des ingénieurs en renom. M. Dixon lui-même, l'ingénieur résident, était profondément découragé. Les directeurs lui demandèrent de leur fournir une estimation de ce qu'il en coûterait pour remplir le Moss d'une matière solide, comme aussi pour piloter la route et, au fait, construire sur le Moss un viaduc en bois de quatre milles de longueur et de vingt à trente pieds de hauteur. Mais les dépenses effrayèrent les directeurs, et on en vint à délibérer s'il fallait continuer l'œuvre ou *l'abandonner*.

A un dîner public donné à Birmingham le 23 décembre 1837, à l'occasion de la présentation d'une pièce d'argenterie à son fils, lors de l'achèvement du chemin de fer de Londres et Birmingham, Stephenson décrivit lui-même la situation critique des affaires à l'époque dont nous parlons : « Je ra-

conte cette anecdote, dit-il, afin de faire comprendre à ceux qui m'entendent combien la persévérance est nécessaire. Après des semaines entières employées à entasser des matériaux pour former la route, rien n'apparaissait encore qui pût nous faire croire que nous réussirions à élever la chaussée d'un seul pouce au-dessus de la surface; au fait, nous continuions à entasser sans le moindre résultat apparent. Mes aides eux-mêmes commençaient à s'inquiéter et à douter du succès de l'entreprise. Les directeurs aussi en parlaient comme d'un travail sans espoir ; enfin ils s'alarmèrent tellement qu'ils convoquèrent une réunion du conseil sur Chat Moss même pour décider si je devais continuer. Ils avaient auparavant consulté d'autres ingénieurs, dont les rapports avaient été défavorables. Cependant, bon gré mal gré, il fallait continuer. On avait fait des dépenses immenses, et c'eût été une grande perte d'abandonner le projet et de faire suivre une autre route à la ligne. Les directeurs furent donc forcés de me permettre de continuer selon mes plans, du succès définitif desquels je n'avais jamais douté un instant moi-même. »

Lorsque cette partie des travaux était en voie d'exécution, les habitants de Worsley et de Trafford, qui demeurent près du Moss et se vantaient de leurs connaissances pratiques des travaux de marais, déclarèrent qu'il était absolument impossible d'achever la route. « Si vous connaissiez cette tourbière comme nous la connaissons, disaient-ils, vous ne vous seriez jamais embarqués dans une entreprise si insensée; soyez bien sûrs que tout ce que vous avez fait et tout ce que vous faites encore restera sans résultat. Il vous faut renoncer à un chemin de fer flottant; vous serez obligés ou de remplir entièrement le marais d'une matière solide, ou de l'éviter complétement en faisant faire un détour à la ligne. » Telles étaient les conclusions de la science et de l'expérience.

Au milieu de toutes ces alarmes, de toutes ces prophéties de malheur, Stephenson ne se laissa jamais décourager et poursuivit fermement son dessein. *Persévérance* était sa devise. « Il faut continuer à combler, disait-il, il n'y a pas d'autre remède. La matière que vous jetez dans le gouffre fait son œuvre à votre insu; si vous voulez seulement prendre patience, vous en verrez bientôt le résultat. » Et le remblai se poursuivait. Plusieurs centaines d'hommes et d'enfants étaient employés à enlever la surface du Moss tout à l'entour sur une étendue de plusieurs milliers de mètres, au moyen de pelles tranchantes appelées « louchets » par les hommes qui coupent la tourbe. Puis on se servit de tourteaux de tourbe desséchée pour former la levée, qui, lorsque les matériaux engloutis reposèrent enfin sur le fond, commença à s'élever graduellement au-dessus de la surface et à se prolonger tout doucement, la hauteur et par conséquent la pesanteur allant toujours en décroissant, jusqu'à ce qu'elle eût atteint le chemin flottant déjà établi sur le Moss. La pression des matériaux ainsi entassés donna naissance, à l'extrémité du Moss, à un écoulement considérable d'eau de marais; et lorsqu'elle fut finie, la chaussée ressemblait à une longue couche de feuilles de tabac fortement comprimées.

On pourra juger de la compression de la tourbe par ce fait que 670,000 mètres cubes de mousse fraîche ne formèrent que 277,000 mètres cubes de chaussée lorsque l'ouvrage fut achevé.

A l'extrémité occidentale du Chat Moss, c'est-à-dire du côté de Liverpool, on éleva une chaussée semblable; mais comme le terrain était solide à cet endroit, on éprouva peu de difficulté, à part la perte de matériaux occasionnée par l'écoulement de l'eau dont le sol moussu était saturé.

A une autre partie de la ligne, on traversa Parr Moss (la tourbière de Parr) à l'aide d'une chaussée d'une lon-

gueur d'environ un mille et demi. Dans les environs immédiats, on trouva un grand excès de déblais qu'il aurait fallu amonceler en « cavaliers » (selon l'expression technique), sans la proximité de Parr Moss, dans lequel on jeta, waggon après waggon, tout le surplus de terre, de pierres et de schiste, jusqu'à former une chaussée solide, mais cachée, de quinze à vingt-cinq pieds de hauteur, quoiqu'à l'œil elle paraisse être de niveau avec la surface environnante, comme à Chat Moss.

On termina la route sur le Chat Moss le 1er janvier 1830, jour où le premier train d'essai, train de voyageurs, le traversa traîné par la locomotive la « Rocket »; et il arriva que cette partie de la ligne, qui devait coûter si cher, fut à peu près la moins dispendieuse. Le coût total de la ligne sur le Chat Moss s'éleva à £ 28,000 (700,000 fr.), tandis que l'évaluation de M. Giles montait à £ 270,000 (6,750,000 fr.). Ce fut aussi une des meilleures parties du chemin de fer. La nature flottante de ce chemin en rend le parcours doux et facile, parce que la pression est égale sur tous les points. Il y avait, et il y a encore, une sorte d'élasticité, semblable à celle que l'on sent en traversant un pont suspendu, et ceux qui observent la ligne au passage d'un train disent qu'ils distinguent une ondulation, comme celle qui précède et suit un patineur sur la glace.

Pendant la construction de ce chemin de fer, Stephenson déploya sa rare capacité pour organiser et diriger les travaux d'un grand nombre d'ouvriers de tout genre. Il fallut construire une grande quantité de waggons à déblais, et réunir nombre d'instruments et de matériaux avant que l'immense travail pût être convenablement mis en œuvre sur les différents points de la ligne. Il n'y avait pas alors, comme de nos jours, de grands entrepreneurs possédant le matériel nécessaire à la construction des chemins de fer, et capables d'exécuter des travaux de terrassement considérables. Ils

fallut non-seulement que le premier ingénieur de chemins de fer inventât son matériel, mais aussi qu'il organisât le travail et le dirigeât en personne. Il dut former aussi les ouvriers eux-mêmes à leur labeur; et c'est sur cette même ligne de Liverpool et Manchester que Stephenson créa l'état-major de ce corps formidable d'ouvriers terrassiers (navies) dont les travaux feront l'admiration des générations futures. En retrouvant leurs traces gigantesques, les hommes d'un autre âge pourront dire de l'ingénieur et de ses ouvriers : « Il existait des géants dans ces temps-là. »

Bien que les travaux de la ligne de Liverpool et Manchester soient d'un caractère moins formidable que ceux de beaucoup de lignes construites depuis, on les regardait alors comme quelque chose de prodigieux. En effet, jusqu'alors on n'avait rien construit de semblable en Angleterre.

Notre ingénieur avait d'abord eu l'intention de faire partir le chemin de fer du nord de Liverpool, de tourner la colline de grès rouge sur laquelle la partie supérieure de la ville est bâtie, ainsi que les hauteurs houillères de Rainhill, en suivant les niveaux naturels. Mais l'opposition des propriétaires fonciers ayant fait dévier la ligne vers le sud, il devint nécessaire d'ouvrir la voie à travers les collines, et de franchir les hauteurs au lieu de les tourner. Le premier résultat de cette modification des plans fut la nécessité de construire, sous la ville de Liverpool, un tunnel d'un mille et demi de longueur; le second, celle d'ouvrir une tranchée longue et profonde dans le rocher de grès rouge à Olive Mount; et le troisième et le pire, l'obligation de monter et de descendre les collines de Whiston et de Sutton au moyen de plans inclinés de 1 sur 96. Cette même déviation forcée de la ligne l'empêcha aussi de passer sur les terrains à houille du Lancashire, et l'ingénieur fut obligé de la conduire à travers la vallée de Sankey, à un endroit où les eaux de la rivière

s'étaient creusé un lit extrêmement profond dans les terres marneuses de cette contrée.

Ce fut dans l'exécution du tunnel sous Liverpool, tunnel long de deux mille deux cents yards, que se présenta la principale difficulté. On travailla vigoureusement nuit et jour à miner et à tailler le roc; et, dans cette circonstance, l'expérience acquise par l'ingénieur dans les houillères lui fut de la plus grande utilité. Il fallut combattre et vaincre bien des obstacles dans la formation de ce tunnel, par suite des variations de dureté et de substance que présentait le rocher. En certains endroits, les mineurs étaient inondés par l'eau qui jaillissait de la couche molle d'argile schisteuse, de couleur bleue, qui se trouvait au plus bas niveau du tunnel. Ailleurs, il fallait ouvrir le chemin à travers des couches de sable détrempé; et, alors, il fallait étançonner avec soin pour empêcher les éboulements, jusqu'à ce que les travaux de maçonnerie intervinssent. Un jour que l'ingénieur était absent de Liverpool, une masse de terre tourbeuse et de sable tomba de la voûte, qu'on n'avait pas suffisamment étançonnée. Les mineurs abandonnèrent leur travail, et, à son retour, Stephenson les trouva en rébellion, refusant de rentrer dans le tunnel. Il les décida par son exemple à reprendre leurs travaux, et lorsque la voûte eut été solidement étayée, ils travaillèrent comme auparavant. Lorsqu'il se présentait quelque danger, il était toujours prêt à le partager avec ses ouvriers, qui, rassurés par son intrépidité, poursuivirent leur tâche avec vigueur, marchant, par la sape et la mine, à la rencontre de la lumière. La coupure de Olive Mount était la première tranchée considérable, taillée dans le roc, que l'on eût jusqu'alors exécutée sur un chemin de fer; et même aujourd'hui c'en est encore une des plus formidables. Elle a environ deux milles de longueur, et en quelques endroits quatre-vingts pieds de profondeur. C'est un étroit ravin, une gorge taillée dans le roc; pour

l'exécuter, il n'a pas fallu déplacer moins de quatre cent quatre-vingt mille mètres cubes de pierre. Plus tard, M. Vignolles, décrivant cette tranchée, disait qu'elle semblait être l'œuvre de géants.

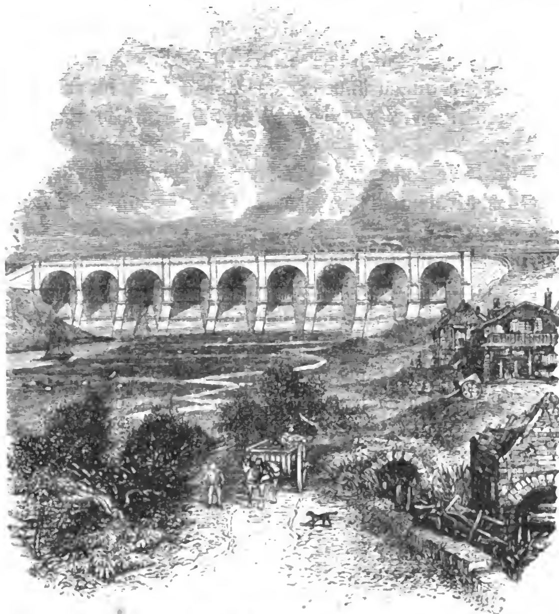


Tranchée de Olive Mount.

La quantité de routes et de cours d'eau qu'il fallait franchir exigeait un nombre extraordinaire de ponts. Il y en a soixante-trois tant au-dessous qu'au-dessus du chemin

de fer, pour les trente milles qui séparent Liverpool de Manchester. Jusqu'alors on avait appliqué les ponts aux grandes routes en tenant peu de compte des abords, de sorte que l'ingénieur déterminait selon son bon plaisir l'élévation de son arche. Toute considération cédait au fait de la construction du pont; et l'achèvement d'une grande construction de cette espèce faisait époque dans les annales du génie civil.

Cependant, dans l'espace de quelques années, on con-



Viaduc de Sankey.

struisit soixante-trois ponts sur une seule ligne de chemin

de fer! Stephenson reconnut bientôt que l'arche ordinaire était inapplicable dans certains cas, lorsque le passage sous l'arche était limité et qu'il fallait néanmoins conserver le niveau du chemin de fer. Alors il employait simplement des travées de fonte, au moyen desquelles il pouvait avec sûreté jeter un pont sur des ouvertures d'une largeur modérée, ménageant ainsi le passage en dessous, en même temps qu'il introduisait l'usage d'un métal qui offrait une si grande ressource aux ingénieurs de chemins de fer. Sur la ligne, les ponts en maçonnerie étaient de différentes espèces; plusieurs étaient construits en biais, d'autres, comme celui de Newton et celui qui traverse l'Irwell à Manchester, étaient droits et de dimensions considérables. Mais la principale construction en maçonnerie sur la ligne fut le viaduc de Sankey.

Cette belle construction est principalement en briques, avec des revêtements en pierre. Elle se compose de neuf arches ayant chacune une ouverture de cinquante pieds. Les piles massives reposent sur deux cents pilotis profondément enfoncés dans le sol; elles s'élèvent à une hauteur considérable, le couronnement du parapet étant à soixante-dix pieds au-dessus du niveau de la vallée où coulent la petite rivière et le canal de Sankey. Les frais de construction s'élevèrent à environ £ 45,000 (1,125,000 fr.).

Vers la fin de 1828, les directeurs s'aperçurent qu'ils avaient dépensé £ 460,000 (11,500,000 fr.) pour les travaux, qui étaient encore très-loin d'être terminés. Considérant la perte de l'intérêt de cet énorme débours, ils commencèrent à se plaindre de ce long délai. Anxieux qu'ils étaient de tirer profit de leurs capitaux, ils insistèrent, au printemps de 1829, pour que l'ingénieur pressât les travaux avec une nouvelle vigueur. M. Cropper, un des directeurs qui s'intéressaient activement à la poursuite de l'entreprise, dit un jour à Stephenson : « Voyons, George, il faut que tu

pousses le chemin de fer, et qu'il soit fini sans plus tarder : au fait, il faut qu'on puisse l'ouvrir le 1er janvier prochain. — Considérez, monsieur, la grandeur des travaux et le délai qui a été occasionné par notre manque d'argent, sans parler du mauvais temps : c'est impossible. — Impossible! répliqua Cropper; je voudrais que Napoléon fût ici; il te dirait que le mot *impossible* n'existe pas dans son dictionnaire. — Allons donc ! s'écria vivement Stephenson, ne me parlez pas de Napoléon ! Donnez-moi des hommes, de l'argent et des matériaux, et je ferai — ce que Napoléon ne pourrait pas faire — courir un convoi sur un chemin de fer de Liverpool à Manchester par-dessus le Chat Moss ! » Et, certes, la tâche de construire une grande route sur ce marais sans fond était bien plus difficile que celle de couper, comme Napoléon, la fameuse route à travers le Simplon.

On peut bien supposer que le temps de Stephenson était absorbé tout entier par ces travaux immenses, et pour la plupart tout à fait nouveaux, et que, pendant les quatre années qu'ils durèrent, son étonnante aptitude à se plier au travail et à endurer la fatigue fut mise à une terrible épreuve. Il fallait qu'il donnât son attention à l'exécution des plans dans presque tous leurs détails. Ce fut lui qui dut imaginer et faire dresser sous ses yeux les plans définitifs de tous les ponts, depuis le plus simple jusqu'au plus compliqué, y compris le pont en biais, construction alors toute nouvelle, les travées en fer, les siphons, les machines fixes et les appareils pour exécuter le tunnel de Liverpool. Il avait, en outre, à s'occuper de la création de tout le matériel nécessaire à l'exploitation de la ligne lorsqu'elle serait ouverte. Il lui fallait des waggons, des camions et des voitures, et il devait en surveiller lui-même la construction. La route permanente, les plateaux tournants, les aiguilles, les croisements de voie, en un mot toute la construction, tout le mécanisme de la ligne, depuis la première pelletée de

gazon jusqu'au départ du premier train de voitures, tout se fit sous sa direction personnelle. Et c'était sous le poids de cette accumulation de travaux et de responsabilité qu'il avait à soutenir la lutte au sujet de la locomotive, — lutte dans laquelle il fallait vaincre non-seulement les difficultés matérielles, mais les obstacles encore plus sérieux créés par le manque de confiance et les préjugés invétérés d'une minorité considérable des directeurs.

Il n'avait dans ses bureaux ni confrères expérimentés, ni dessinateurs, mais seulement quelques élèves qui apprenaient leur métier; souvent même il était privé de leur faible secours. Le temps de ses ingénieurs inspecteurs était entièrement occupé à surveiller les travaux actuels sur les différents points de la ligne; et, quant à leurs opérations les plus importantes, il prenait grand soin de les diriger en personne.

Son dessinateur principal était Thomas Gooch, un élève qu'il avait amené avec lui de Newcastle. « Je puis dire, écrit M. Gooch, que presque tous les dessins ainsi que les plans du chemin de fer furent tracés de ma main. Je les exécutais aux bureaux de la compagnie, pendant le jour, d'après les instructions communiquées le soir par M. Stephenson, soit de vive voix, soit à l'aide d'esquisses grossières tracées sur du papier à lettre. Je consacrais généralement mes soirées à mes devoirs de secrétaire, à écrire (le plus souvent sous sa dictée) les lettres et les rapports de M. Stephenson, ou à faire des calculs et des évaluations. Avant le déjeuner, je passais assez souvent mes matinées à visiter le tunnel et les autres travaux de Liverpool, auxquels je ne craignais pas de mettre la main, tant le zèle infatigable et l'inébranlable persévérance de Stephenson inspiraient d'enthousiasme à tous ceux qui travaillaient sous ses ordres. »

A cette époque, la routine de sa vie, si l'on peut employer ce mot routine, était de se lever de bonne heure,

avec le soleil en été et avant le jour en hiver, de sorte que la plus rude partie de sa besogne était faite à midi. Pendant que le tunnel sous Liverpool était en voie de construction, un de ses premiers devoirs, le matin avant de déjeuner, était de parcourir, vêtu d'un costume convenable, tous les puits de service, et d'inspecter les progrès des travaux sur les différents points; quelquefois aussi il allait visiter les vastes ateliers de Edgehill, où se fabriquait la plus grande partie du matériel destiné à la ligne. Alors, revenant chez lui, il déjeunait à la hâte et parcourait ensuite à cheval la ligne des travaux pour s'assurer de leurs progrès, et les pousser plus énergiquement encore lorsqu'il en était besoin. Certains jours, il se préparait à paraître devant le conseil, besogne bien moins de son goût et qui lui causait souvent beaucoup de peine et d'anxiété; car il était difficile de satisfaire des hommes de caractères très-variés, et dont quelques-uns ne péchaient pas par excès de générosité. Dans ces occasions on le voyait, le pouce de la main droite passé dans la première boutonnière au haut de son habit, agitant violemment son épaule droite, selon son habitude lorsqu'il était très-excité. De temps à autre, il faisait avant son déjeuner une promenade à cheval pour inspecter les progrès du viaduc de Sankey. Il avait un cheval favori, *Bobby*, qu'il avait amené de Newcastle, et si peu ombrageux que, monté par son maître, il allait mettre le nez contre une locomotive même lorsqu'elle déchargeait sa vapeur. Le matin, de bonne heure, on amenait Bobby sellé et bridé à la porte de M. Stephenson, qui le montait et partait pour Sankey, à une distance de quinze milles. Il descendait à une petite auberge qui était alors sur le bord du canal, et faisait son déjeuner de « crowdie » qu'il préparait lui-même. Ce mets se composait de farine d'avoine délayée dans un bol d'eau bouillante, et remuée jusqu'à ce qu'elle formât une sorte de bouillie épaisse qu'il mangeait avec du lait froid. Après ce

repas frugal, il parcourait les travaux et y passait une bonne partie de la journée, chevauchant d'un point à l'autre. S'il lui arrivait de revenir chez lui avant midi, c'était pour examiner les bordereaux de payement envoyés des différents départements par les sous-ingénieurs ou par les contremaîtres des ateliers; il faisait cette besogne lui-même avec le plus grand soin, demandant compte de chaque article. Après son dîner, auquel il donnait peu de temps et qui était toujours simple et frugal, il dépêchait sa correspondance ou traçait quelques esquisses de dessins, et laissait des instructions détaillées pour leur exécution postérieure. Parfois il se préparait à ce travail du soir par un léger somme qu'il prétendait ne durer que « le temps de fermer et de rouvrir les yeux ». M. Frédéric Swanwick, qui lui servit de secrétaire après la nomination de M. Gooch au poste d'ingénieur résident du chemin de fer de Bolton et Leigh, nous a dit qu'il remarqua alors ce qu'il a mieux apprécié depuis — la clarté, l'élégance, la vigueur des dictées de M. Stephenson; il n'y avait rien de superflu : tout, au contraire, était sobre, précis et allait droit au but; en un mot, son style était celui d'un homme d'affaires.

Une fois ses lettres et ses rapports écrits, ses esquisses de plans terminées et expliquées, il passait le reste de la soirée en conversation avec sa femme et ceux de ses élèves qui demeuraient chez lui et faisaient, pour ainsi dire, partie de sa famille. Il se plaisait alors à mettre à l'épreuve les connaissances de ses jeunes compagnons, à les interroger sur les principes de la mécanique. Si sur quelques points ils n'étaient pas tout à fait à la hauteur voulue, impossible de s'esquiver par des explications évasives et spécieuses. Il les arrêtait court en leur disant : « Allons, vous n'y entendez goutte; réfléchissez sur le sujet, et répondez-moi lorsque vous l'aurez compris. » Si leurs réponses étaient satisfaisantes, même en partie seulement, il le reconnaissait immé-

diatement et leur donnait une explication complète, qu'il rendait claire par des exemples, afin de graver plus profondément les principes dans l'esprit des élèves. Son but n'était pas tant de surcharger des résultats de la science l'esprit des jeunes gens qui lui étaient confiés, que de les stimuler à s'instruire eux-mêmes, de les amener à développer leurs facultés intellectuelles ou morales par l'exercice de leur libre énergie, et à acquérir ainsi l'habitude de la réflexion et de la confiance en soi, ces deux sources de toute action vraiment virile. En un mot, il s'efforçait de former et de fortifier le caractère de ses élèves. Il sentait que les difficultés qu'il avait rencontrées sur sa route l'avaient rendu plus fort et meilleur, et il ne voulait pas que le chemin de la science fût trop facile et trop doux pour ces jeunes gens. « Apprenez par vous-mêmes, pensez pour vous-mêmes, rendez-vous maîtres des principes, persévérez, soyez laborieux, et je suis sans inquiétude sur votre avenir. » Du reste, la carrière de ses élèves nous fournit une des preuves les plus irrécusables de la justesse de ce système d'éducation qu'avait adopté M. Stephenson. De tous les ingénieurs formés par lui, il n'y en a pas un seul qui par ses travaux ne soit parvenu à une haute distinction. Il les lança dans le monde pleins de cette confiance virile en eux-mêmes que son noble exemple leur avait inspirée; et, plus tard, ils donnèrent à leur tour ces leçons d'efforts sérieux et de zèle persévérant qu'ils avaient reçues de leur maître par sa vie de chaque jour.

Cependant les soirées de Stephenson n'étaient pas exclusivement consacrées aux affaires et aux occupations plus sérieuses dont nous venons de parler. Il se livrait souvent à une conversation enjouée et anecdotique, revenant de temps à autre aux luttes et aux difficultés de sa jeunesse. Il terminait souvent son histoire par ce refrain adressé aux jeunes gens qui l'entouraient : « Ah! mes garçons, vous ne savez pas,

en ce temps-ci, ce que c'est que la *peine.* » Un de ses élèves se plaît encore à raconter combien il était rare, si cela arriva jamais, qu'une parole dure ou offensante, qu'un regard irrité troublât la gaieté de ces soirées, dont la présence de madame Stephenson augmentait encore le charme. Aimable, intelligente et pleine de bienveillance, elle partageait tranquillement les plaisirs de cette petite société, et l'atmosphère de bien-être que l'on respirait dans sa maison ne contribuait pas médiocrement à la rendre le centre de relations charmantes et pleines d'encouragement pour la jeunesse laborieuse. C'était une femme qui méritait bien ce qu'elle sut conserver toute sa vie, l'affection profonde et constante de son mari.

Lorsque M. Stephenson allait se coucher, il ne se permettait pas toujours de céder au sommeil. Comme Brindley, il résolut plus d'un problème difficile dans son lit, et, pendant des heures entières, il cherchait dans son esprit les moyens de vaincre quelque obstacle, ou il s'efforçait de mûrir quelque projet qui occupait ses pensées. Une ou deux paroles qu'il laissait tomber par inadvertance pendant le déjeuner, prouvaient assez qu'il avait dérobé plusieurs heures au sommeil pour les donner à l'étude et à la méditation. Néanmoins, il se levait à son heure matinale habituelle, et c'était avec son énergie accoutumée qu'il accomplissait les travaux du jour.

CHAPITRE TREIZIÈME.

SÉJOUR DE ROBERT STEPHENSON DANS LA COLOMBIE. SON RETOUR. LUTTE AU SUJET DE LA LOCOMOTIVE LA *ROCKET*.

Nous devons maintenant aborder la carrière de Robert Stephenson, qui avait été absent de l'Angleterre pendant la construction du chemin de fer de Liverpool, mais qui était sur le point de revenir trouver son père pour soutenir avec lui « le combat de la locomotive », qui était imminent.

Nous avons vu qu'à son retour du collége d'Édimbourg, durant l'été de 1823, il avait aidé à l'étude du chemin de fer de Stockton et Darlington, et que, lors de l'établissement de l'usine à locomotives dans Forth street, à Newcastle, il avait pris une part active dans l'entreprise. « L'usine, dit-il, était en pleine activité dès le commencement de 1824; je quittai l'Angleterre pour me rendre dans la Colombie au mois de juin de la même année, ayant achevé avant mon départ les dessins des machines fixes pour la rampe de Brusselton sur la ligne ferrée de Stockton et Darlington. »

On était alors dans l'ardeur des spéculations, et au nombre des entreprises qui donnaient le plus d'espérances on comptait les compagnies organisées dans le but d'exploiter les mines d'or et d'argent de l'Amérique du Sud. On trouvait difficilement des ingénieurs des mines pour mettre ces projets à exécution, et l'on acceptait avec empressement les services de jeunes gens très-médiocrement expérimentés. La Compagnie des Mines colombiennes, à Londres, proposa

au jeune Stephenson d'aller à Mariquita pour diriger en qualité d'ingénieur les travaux de la Compagnie. Robert voulait accepter; mais son père lui dit qu'il faudrait d'abord savoir si ce changement de climat lui serait favorable. Depuis quelque temps sa santé était très-délicate, par suite d'une croissance rapide et plus encore de son application assidue au travail et à l'étude. Père et fils allèrent ensemble consulter à ce sujet le docteur Headlam, le premier médecin de Newcastle. Plus tard Robert disait que, pendant l'examen qui suivit, il lui semblait qu'il s'agissait pour lui de la vie ou de la mort. A son grand soulagement, le docteur déclara qu'un séjour temporaire dans un pays chaud était précisément ce qui pouvait lui faire le plus de bien. Robert Stephenson accepta donc la proposition de la Compagnie, et quelques semaines plus tard il partait pour l'Amérique du Sud.

Après une assez bonne traversée, il débarqua le 23 juillet à la Guayra, sur la côte nord de Venezuela, et se rendit de là à Caracas, capitale de la province, située à quinze milles dans les terres. Il y resta deux mois, ne pouvant continuer son voyage à cause du mauvais état des routes de l'intérieur. Il parvint cependant à faire quelques excursions dans les environs, l'œil ouvert sur la question des mines qui l'avait amené. Vers le commencement d'octobre, il se mit en route pour Bogota, la capitale de la Colombie ou Nouvelle-Grenade. La distance, qui était d'environ douze cents milles à travers une région d'un accès très-difficile, fut franchie à dos de mule, selon l'usage du pays. Pendant ce voyage, Robert visita plusieurs contrées que l'on disait très-riches en minéraux; mais il ne trouva que quelques traces de cuivre, de fer et de charbon, avec de rares et faibles indications d'or et d'argent. Les habitants étaient tout disposés à lui fournir des renseignements, lesquels mis à l'épreuve étaient le plus souvent sans valeur. Un guide qu'il employa

pendant plusieurs semaines lui promettait toujours des contrées plus riches en mines que toutes celles qu'il avait vues jusque-là; mais lorsqu'il en vint à affirmer qu'il pouvait même lui montrer des mines de « *laiton*, d'*acier*, d'*alcool* et de *similor*, » Robert s'aperçut qu'il avait affaire à un coquin incorrigible, et le congédia immédiatement. Enfin notre voyageur arriva à Bogota, où il eut une entrevue avec l'agent de la Compagnie, puis il se dirigea sur Honda, traversa la Magdalena, et bientôt après arriva au lieu de ses opérations futures sur le versant oriental des Andes.

C'est en termes passionnés que M. Stephenson parlait plus tard de son premier voyage à dos de mule dans l'Amérique du Sud. Tout était pour lui entièrement nouveau. La variété et la beauté des plantes indigènes, la végétation luxuriante des tropiques, l'apparence, les coutumes, le costume des habitants, la manière de voyager, tout différait absolument de ce qu'il avait vu auparavant. Son costume de voyage avait dû paraître étrange, même à ses yeux. « Mon chapeau, dit-il, était d'herbe tressée, la carre haute de neuf pouces, le bord large de six; je portais un habillement complet de coton blanc et une *ruana* de plaid bleue et rouge, avec une ouverture vers le centre pour passer la tête. Ce manteau (ruana) est admirablement entendu; il couvre complétement et le cavalier et sa monture, et le soir il sert de couverture dans le hamac en filet, fait avec les fibres de l'aloès, que tout voyageur porte devant lui sur le cou de sa mule et qu'il suspend aux arbres ou dans les maisons, selon les circonstances. » Ce fut le pays entre Bogota et la contrée des mines aux environs de Mariquita qui semble l'avoir impressionné le plus vivement. Comme il gravissait le versant de la chaîne de montagnes, et au moment où il posait le pied sur le plateau, il fut frappé d'une admiration indicible à la vue de cette noble vallée de la Magdalena, qui s'éten-

dait si loin derrière lui qu'il lui fut impossible de distinguer le point où la rivière se confondait avec l'horizon. Comme tous les voyageurs qui ont parcouru cette contrée, il remarqua les changements étonnants du climat et de la végétation à mesure qu'il s'élevait des plaines brûlantes vers la brise rafraîchissante des montagnes. D'une atmosphère ardente comme celle d'une fournaise, il passa à une atmosphère délicieusement fraîche; puis, poursuivant son ascension, il atteignit une région encore plus tempérée, la perfection même de la température. Devant lui s'élevaient les majestueuses Cordillères, qui, à l'occident, se découpaient sur le ciel comme un rempart, leur sommet à vives arêtes affectant à certaines heures du jour l'apparence d'une noire muraille.

Notre ingénieur s'établit pour un certain temps à Mariquita, une vieille et belle ville, quoiqu'elle fût alors grandement déchue. Sous la domination espagnole, c'était une place importante, où passait la plus grande partie des convois d'or et d'argent en route pour Carthagène, où attendaient les galions qui devaient transporter le métal en Europe. Du côté de l'ouest, ce pays montagneux était riche en argent, en or et en autres métaux, et la mission du jeune Stephenson était de choisir le meilleur site pour commencer les travaux de la compagnie. Dans ce but, il éventait tous les environs, visitait les mines abandonnées depuis longtemps, et analysait les échantillons obtenus de divers côtés. Les mines qu'il choisit définitivement comme scène future de ses opérations furent celles de la Manta et de Santa-Anna, exploitées longtemps auparavant par les Espagnols, quoique toutes les traces des anciens travaux eussent complétement disparu sous l'exubérance et la rapidité de la végétation. Il fallut tout recommencer : ouvrir des routes pour arriver aux mines, établir les machines, attaquer le terrain. C'est en faisant ces tranchées que l'on tomba éventuellement sur

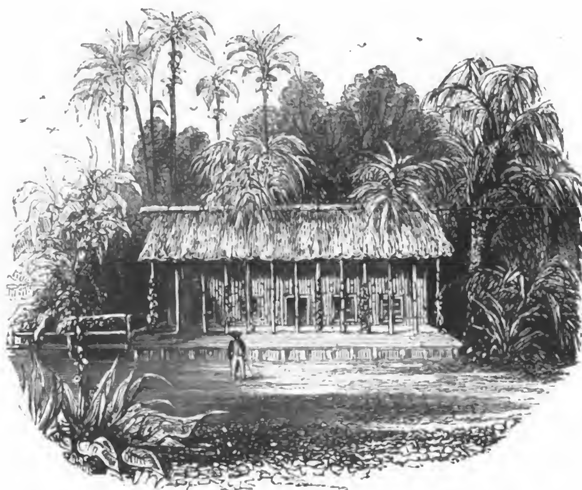
les anciennes galeries. Les « pions » ou manœuvres du pays n'étaient guère habitués à travailler, et dans les premiers temps ils désertaient lorsqu'ils n'étaient pas surveillés; de sorte que les travaux ne pouvaient faire que peu de progrès jusqu'à l'arrivée de la troupe de mineurs que l'on attendait d'Angleterre. Les autorités ne l'assistaient aucunement, et pour vaincre cette difficulté l'ingénieur fut obligé de recourir à un vieil expédient.

« Nous faisons tout ce que nous pouvons, dit-il dans une de ses lettres, pour nous rendre populaires, et nous trouvons que le meilleur moyen d'atteindre ce but est de régaler ces *bêtes vénales.* » A Mariquita il donna un bal qui eut de l'éclat, le gouverneur de Honda et nombre de ses amis ayant daigné l'honorer de leur présence. Il était réellement nécessaire de se créer un *parti* par ces petits moyens, car d'autres industriels travaillaient à ruiner la Compagnie colombienne dans l'esprit de personnages influents. L'ingénieur n'exagérait pas en disant que « le peu de sécurité qu'offraient les transactions commerciales dans ce pays était pour lui une source de perplexités indicibles. » Enfin sa troupe de mineurs arriva, mais pour lui donner plus de peine encore que les pions ne lui en avaient causé. Ces hommes étaient grossiers, ivrognes, et parfois absolument intraitables. Il les mit immédiatement à l'œuvre à la mine de Santa-Anna, et s'établit lui-même parmi eux, « pour les empêcher, dit-il, le plus possible de s'adonner à l'ivresse, ce vice odieux qui finira, s'il n'est réprimé, par détruire les ouvriers eux-mêmes et entraîner la ruine de la Compagnie. » Pour comble d'ennui, le chef des mineurs, qui était d'un caractère hargneux et insubordonné, se querellait et se battait avec les ouvriers et traitait l'ingénieur lui-même avec insolence. Ce chef, qui venait, ainsi que sa troupe, du Cornouailles, osa dire en face à Robert que, comme il venait du nord de l'Angleterre et non pas du Cornouailles, il était impossible qu'il

sût rien des travaux de mines. La maladie assaillit à son tour notre ingénieur, la fièvre d'abord, puis un désordre des intestins, auquel succéda « son ancien mal, un sentiment d'oppression de la poitrine. » Il ne faut pas s'étonner qu'au milieu de tous ces désagréments il exprimât vivement le désir de revenir dans sa patrie. Mais il n'abandonna ni son poste ni son devoir. Son courage le soutint; et par un mélange de douceur et de fermeté, ainsi que par la droiture de son jugement, il réussit à maintenir son autorité sur ses hommes et à accomplir progressivement l'œuvre qu'il avait entreprise. Au commencement du mois de juillet 1826, le calme et l'ordre étaient rétablis, et les travaux se poursuivaient d'une manière plus satisfaisante, bien que le rendement des mines d'argent donnât jusqu'alors peu d'espérances. Selon les calculs de M. Stephenson, il fallait au moins trois années d'un travail incessant et dispendieux pour rendre les mines productives.

A cette époque, il alla s'installer dans la maison qui avait été bâtie pour lui à Santa-Anna. C'était une construction élevée rapidement, selon la mode du pays. Les murs n'étaient que des bambous fendus et aplatis, attachés ensemble par les longues fibres d'une plante grimpante desséchée; le toit était en feuilles de palmier et le plafond fait de roseaux. Pendant les tremblements de terre, assez fréquents dans ce pays, les habitants d'une maison telle que celle-ci n'en ressentaient pas plus d'inconvénient que s'ils eussent été bercés dans un panier. Devant la maison, et s'étendant presque jusqu'au pied des Andes, se trouvait un ravin boisé, riche en végétation primitive : magnoliers, palmiers, bambous, fougères royales, acacias, cèdres; et par-dessus tout s'élevait l'immense almendron, au tronc poli et argenté, étalant dans les airs ses belles touffes de fleurs du blanc le plus pur. La forêt était peuplée de milliers d'insectes joyeux, de papillons aux ailes resplendissantes, d'oiseaux au brillant

plumage, de colibris, de loriots dorés, de toucans et d'une multitude innombrable de sylvains solitaires.



Cabane de Robert Stephenson à Santa-Anna

Mais c'étaient surtout les splendides couchers de soleil, auxquels il assistait de la porte de sa demeure, qui étonnaient et charmaient notre jeune ingénieur : il disait souvent qu'après les avoir contemplés il n'osait accuser d'idolâtrie les anciens Péruviens.

Cependant toutes ces beautés de la nature ne parvinrent pas à le réconcilier avec les difficultés toujours croissantes de sa position. Il était entravé par le conseil d'administration en Angleterre, dont les membres prêtaient l'oreille aux critiques malveillantes qu'on faisait de ses rapports; et quoique plus tard on reconnût généreusement ses services, il sentait

que sa position n'en était pas moins très-peu satisfaisante. Il résolut donc de partir à l'expiration des trois années auxquelles se limitait son engagement, et communiqua sa détermination aux directeurs. Les membres du conseil, aussitôt sa lettre reçue, s'adressèrent à son père, à Newcastle, et lui donnèrent l'assurance que, s'il voulait permettre à son fils de rester en Colombie, celui-ci n'aurait pas à se plaindre de la compagnie. Stephenson refusa net, et donna à entendre qu'il avait lui-même grand besoin de l'assistance de son fils, et qu'il fallait absolument que celui-ci revînt à l'expiration de ses trois années, « décision, écrivit Robert, qui me cause le plus grand plaisir, car elle me prouve que mon père désire mon retour en Angleterre aussi vivement que je le désire moi-même. » En même temps Edward Pease, l'un des principaux associés dans l'usine de Newcastle, écrivait à Robert une lettre confidentielle dans laquelle il le pressait de revenir. « Je puis t'assurer que nos affaires à Newcastle, ainsi que les travaux particuliers de ton père, ont beaucoup souffert de ton absence ; et si tu n'arrives pas promptement, il faudra fermer notre usine. » La pensée d'abandonner un établissement dont la fondation lui avait donné tant de peine avant son départ d'Angleterre, causait à Robert une douleur extrême, et il écrivit au directeur de la Compagnie pour le prier d'aviser aux moyens de le faire partir sans délai. A cette même époque, il souffrait d'une nouvelle et violente attaque de fièvre, et au mois de juin 1827, lorsqu'il put écrire, il se disait complétement harassé et épuisé par toute sorte de contrariétés.

Lorsqu'enfin il fut suffisamment rétabli pour voyager, il se mit en route au commencement du mois d'août. En descendant la Magdalena, il rencontra à Mompox son successeur, qui arrivait d'Angleterre avec une nouvelle troupe de mineurs, se dirigeant vers la place qu'il venait de quitter. Le lendemain, à six heures de distance de Mompox, il ren-

contra un bateau à vapeur qui remontait la rivière, et à bord duquel se trouvait Bolivar, le libérateur, en route pour Bogota. Robert regretta profondément de n'avoir pu qu'entrevoir ce personnage célèbre. En quittant Mariquita, il avait l'intention de visiter en passant l'isthme de Panama, afin de voir jusqu'à quel point il serait possible de joindre par un canal l'océan Atlantique à l'océan Pacifique, projet qui, à cette époque, préoccupait sérieusement le public; mais comme son arrivée en Angleterre était attendue avec anxiété, il résolut de se rendre à New-York par la première occasion.

Arrivé au port de Carthagène, il se vit forcé d'y attendre un navire. Ce retard le contrariait extrêmement, d'autant plus que la fièvre jaune sévissait alors dans cette ville. Un jour qu'il était assis dans une grande salle nue et désolée, qui tenait lieu de salon public dans le misérable hôtel où il était descendu, il aperçut deux étrangers qu'il reconnut immédiatement être Anglais. L'un de ces étrangers était un homme de haute taille, maigre, décharné, à l'œil cave et enfoncé; il était mal vêtu et semblait plongé dans la misère. Les renseignements qu'il prit lui apprirent que c'était Trevithick, le constructeur de la première locomotive de chemin de fer! Il revenait des mines d'or du Pérou sans un sou vaillant. Il avait quitté l'Angleterre en 1816, avec de puissantes machines à vapeur, construites pour épuiser l'eau des mines du Pérou et les exploiter ensuite. En arrivant à Lima, il fut accueilli en prince. On lui donna une garde d'honneur, et l'on proposa même d'élever une statue en argent massif à don Ricardo Trevithick. On assurait dans le Cornouailles que ses émoluments s'élevaient à £ 100,000 par an (2,500,000 fr.), et qu'il était en voie de faire une fortune gigantesque. Grande fut donc la surprise de Robert Stephenson de trouver ce puissant don Ricardo dans une auberge de Carthagène, réduit presque à son dernier shil-

ling et dans l'impossibilité de poursuivre sa route. Il était la preuve vivante de la vérité du proverbe espagnol, « qu'une mine d'argent amène la misère, une mine d'or la ruine. » Ils avaient tout perdu, son ami et lui, en venant du Pérou à travers la contrée. Ils avaient passé des rivières à gué et erré dans les forêts, laissant derrière eux tous leurs bagages, et ils étaient arrivés à Carthagène n'ayant absolument que les habits qu'ils portaient. Tout ce que Trevithick put conserver de métal précieux se bornait à peu près à une paire d'éperons en argent, qu'il emporta avec lui dans le Cornouailles. Robert Stephenson lui prêta £ 50 (1,250 fr.) pour retourner en Angleterre; et quoiqu'il fit plus tard parler de ses inventions, il resta étranger au triomphe définitif de la locomotive.

Mais Trevithick n'avait pas encore vu la fin de ses mésaventures, car il fut naufragé avant d'arriver à New-York, et Stephenson avec lui. Voici les détails de ce voyage, « gros d'aventures, » tels que les donne ce dernier dans une lettre à son ami Illingworth. « D'abord nous eûmes peu de gros temps, nous fûmes même pendant plusieurs jours retenus par les calmes au milieu des îles, ce qui fut un bonheur; car, à quelques degrés de plus au nord, le vent faisait rage, et, d'après ce que nous apprîmes plus tard, tous les navires qui y furent exposés firent naufrage. Nous eûmes deux échantillons des désastres causés par l'ouragan; car, en cinglant au nord, nous recueillîmes les restes de deux équipages que nous trouvâmes flottant sur des vaisseaux désemparés. L'un de ces équipages avait été neuf jours sans aucune espèce de nourriture, excepté les cadavres de deux de leurs compagnons qui étaient morts de fatigue et de faim un ou deux jours auparavant. L'autre équipage avait été pendant six jours ballotté par les vagues : ces hommes étaient moins épuisés que les premiers; cependant ils étaient réduits à un tel état de faiblesse que nous

dûmes les hisser à notre bord à l'aide de cordes. Un brick allant à la Havane se chargea d'une partie de ces hommes, et nous, de l'autre. J'essayerais en vain de vous peindre mes impressions en présence de pareilles scènes. Vous comprendrez bien que je n'étais pas sans inquiétude à la pensée que nous étions si loin de l'Angleterre, et que moi aussi je pouvais très-bien faire naufrage; mais je me consolai de l'espoir que le sort nous serait plus favorable. Cependant il n'en fut pas tout à fait ainsi que je l'avais espéré, car en faisant voile pour New-York, après avoir reconnu la terre, nous nous jetâmes à la côte vers minuit. L'eau ne tarda pas à remplir le navire, qui, battu par le ressac, fut bientôt déchiré, et avant le jour notre situation devint périlleuse. On abattit les mâts et tout ce qui pouvait augmenter le roulis; mais ce fut inutile. Le matin, vers huit heures, après une nuit terrible, nous quittâmes le navire et eûmes le bonheur de gagner la terre. Je parvins à sauver mes minéraux; mais Empson perdit une partie de sa collection botanique. En somme, nous nous en tirâmes assez bien; et si je ne m'étais pas trouvé du côté américain de l'Atlantique, je *soupçonne* fort que je ne me serais pas embarqué de nouveau. »

Après une courte excursion dans les États-Unis et au Canada, il s'embarqua pour Liverpool, où il arriva vers la fin de novembre et se rendit immédiatement à Newcastle. L'usine était loin d'être dans un état florissant. Pendant le séjour de Robert en Amérique, elle avait été soutenue au prix de pertes considérables, et Edward Pease, très-découragé, voulait se retirer ; mais George Stephenson ne pouvant se procurer assez d'argent pour rembourser ses avances, force fut aux associés de continuer l'établissement jusqu'à ce que la locomotive fût enfin acceptée par le public comme une force motrice praticable et économique. Robert Stephenson commença immédiatement un rigoureux examen

des affaires de l'association; il débrouilla les comptes qui étaient tombés dans la confusion pendant l'absence de son père à Liverpool, et parvint bientôt à replacer les choses sur un meilleur pied.

Les travaux du chemin de fer de Liverpool et Manchester touchaient à leur fin. Mais, chose étrange, les directeurs n'avaient encore rien décidé au sujet de la force de traction à employer pour l'exploitation de la ligne lorsqu'elle serait ouverte au commerce. Les opinions étaient si diverses dans le sein du conseil, qu'elles semblaient inconciliables. Il fallait cependant arriver à une décision quelconque sans plus de délai, et le conseil se réunit maintes fois pour s'occuper de la question. L'ancien système de halage à l'aide de chevaux ne manquait pas de défenseurs; mais considérant l'énorme quantité de marchandises qu'il faudrait transporter, et le délai probable que rencontrerait à chaque station ce système de transport, les directeurs, après une visite qu'ils firent en 1828 aux chemins de fer du Durham et du Northumberland, arrivèrent à la conclusion que l'exploitation au moyen de chevaux était inadmissible.

Les machines fixes avaient beaucoup de partisans; la locomotive en avait très-peu : il n'y avait guère en sa faveur qu'une minorité composée d'une seule personne, George Stephenson. Les préjugés contre l'emploi de cette machine avaient même grandi depuis que le bill du chemin de fer de Liverpool et Manchester avait passé par ses premières épreuves devant la Chambre des Communes. Et la preuve de ce fait, c'est que le bill du chemin de fer de Newcastle et Carlisle ne passa en 1829 qu'à la condition qu'on y emploierait non pas la locomotive, mais des chevaux seulement.

Il existait des doutes graves quant à la possibilité de concilier une grande circulation avec la locomotive. Les ingénieurs les plus distingués ne se prononçaient pas sur le sujet. Ils ne croyaient pas à la locomotive et dédaignaient

même de s'en occuper. Le ridicule dont les avocats avaient couvert Stephenson devant le comité de la Chambre était assez de leur goût. Peut-être trouvaient-ils peu flatteuse la pensée qu'un individu qui n'avait d'autre expérience que celle qu'il avait pu ramasser dans le fond des houillères de Newcastle, se présentât devant le Parlement comme un ingénieur de premier ordre, et essayât d'établir dans le pays un nouveau système de communication. Les directeurs ne pouvaient guère échapper à l'influence exercée sur eux par l'opinion hostile des ingénieurs qu'ils avaient consultés; mais Stephenson leur avait si fréquemment représenté qu'il n'était que juste d'essayer la locomotive avant de la rejeter, qu'à la fin ils l'autorisèrent à en construire une en manière d'essai. Dans le rapport qu'ils firent aux actionnaires à leur réunion annuelle, le 27 mars 1828, ils annoncèrent « qu'après mûre considération, ils avaient autorisé l'ingénieur à construire une locomotive qui, dans son opinion à lui, basée sur la forme de cette machine et sur les expériences qui en ont été déjà faites, répondra aux besoins de la compagnie sans incommoder le public. » La locomotive commandée dans ces conditions fut placée sur la ligne en 1829, et fut d'une grande utilité pour traîner les waggons de marne provenant des deux grandes tranchées.

Cependant on continuait à discuter la question de la force à employer définitivement pour l'exploitation du chemin de fer. Les directeurs étaient inondés de projets qui devaient faciliter la locomotion. Il semblait que l'on eût déchaîné sur eux tous les hommes à projets d'Angleterre, de France et d'Amérique. Les uns proposaient de chasser les waggons sur les rails par la puissance de l'eau; les autres voulaient qu'on employât l'hydrogène, d'autres, enfin, le gaz acide carbonique. La pression atmosphérique avait de chauds partisans. On conseillait aussi diverses machines à vapeur fixes ou mobiles. Parmi tant de conseillers les directeurs ne

savaient à qui entendre. Quant à leur ingénieur, il se prononçait aussi décidément que jamais en faveur de rails unis et de locomotives, ne doutant pas que ce ne fût la force motrice la plus économique et la plus commode que l'on pût employer. Comme le chemin de fer de Stockton était alors en pleine activité, une députation s'y rendit pour examiner en personne les machines fixes et les locomotives de cette ligne, ainsi que celles des lignes de Hetton et de Killingworth. Ils revinrent à Liverpool chargés de renseignements; mais leurs témoignages, quant aux mérites respectifs des deux sortes de machines, étaient tellement contradictoires, que les directeurs restèrent tout aussi irrésolus qu'auparavant.

Ils se décidèrent alors à appeler à leur aide deux ingénieurs d'une réputation faite, qu'ils chargeraient d'aller visiter les chemins de fer de Darlington et de Newcastle, et qui après un examen minutieux des deux procédés, « la machine fixe et la locomotive », adresseraient au conseil un rapport complet sur le sujet. On choisit pour cette mission MM. Walker de Limehouse et Rastrick de Stourbridge. Après avoir étudié attentivement les moyens employés pour l'exploitation des chemins de fer du Nord, ils firent leur rapport aux directeurs au printemps de 1829. Ils étaient d'avis que, pour accomplir un même travail, l'établissement de machines fixes serait plus dispendieux que celui de locomotives; mais ils croyaient qu'une fois établies, les machines fixes coûteraient moins annuellement que les locomotives. Ils calculaient que le transport d'une tonne de marchandises à une distance de trente milles, au moyen de machines fixes, coûterait 6.40*d*, et 8.36*d*, si l'on employait la locomotive; — en supposant toutefois que le voyage de retour fût également profitable. Ils admettaient en même temps qu'il semblait y avoir plus de chances pour le perfectionnement des locomotives que pour celui des machines fixes. En somme, cependant, considérant plus particulièrement

le coût annuel de l'un et de l'autre système, les deux ingénieurs se déclaraient en faveur des machines fixes et concluaient à leur adoption. Et en conséquence du système qu'ils recommandaient, ils proposaient de diviser le chemin de fer entre Liverpool et Manchester en dix-neuf stations, d'environ un mille et demi chacune, et d'établir vingt et une machines fixes.

Tel était jusqu'alors le résultat des travaux de Stephenson. Deux des plus éminents ingénieurs de l'époque s'accordaient à faire un rapport en faveur des machines fixes. Pas un seul ingénieur connu ne consentait à prêter l'autorité de son nom au constructeur du chemin de fer dans la préférence qu'il donnait à la locomotive. Il avait à peine un partisan; et le système de la locomotive semblait à la veille d'être abandonné. Cependant Stephenson ne désespéra pas : il tint bon, quoiqu'il eût contre lui et les ingénieurs de profession et l'opinion publique; car on répandait les histoires les plus effrayantes sur les dangers de cette affreuse machine appelée « locomotive ». Même à ce moment, si critique en apparence, il n'hésitait pas à déclarer que peu d'années s'écouleraient avant que les chemins de fer à locomotives fussent devenus « les grandes routes du monde. »

Il ne manquait aucune occasion de faire valoir ses idées auprès des directeurs. Il faisait ressortir la supériorité de la locomotive pour les besoins d'un chemin public, en la comparant à une suite de petites chaînes indépendantes, chacune desquelles pouvait être enlevée et remplacée par une autre sans que la circulation fût interrompue, tandis que l'on pouvait comparer le système des machines fixes à une chaîne continue s'étendant d'une gare à l'autre, et dont un seul chaînon qui viendrait à manquer bouleverserait toute la ligne [1].

[1] Les arguments employés par M. Stephenson auprès des directeurs en faveur de la locomotive furent réunis plus tard et publiés en 1830 par Robert Stephenson et Joseph Locke, « comme étant compilés des rapports de M. G. Stephenson. »

Il insistait sur ce point auprès du conseil que la locomotive était encore susceptible de grands perfectionnements, si l'on encourageait les mécaniciens et les inventeurs à y travailler; et, pourvu qu'on lui en donnât le temps, il se faisait fort de construire lui-même une machine qui répondrait à leurs besoins et pourrait traîner sur leur ligne des charges considérables avec vitesse, régularité et sécurité. A la fin, cédant à ses instances non moins qu'à ses arguments, les directeurs résolurent d'offrir un prix de £ 500 (12,500 fr.) pour la meilleure locomotive qui, à un jour fixé, serait produite sur le chemin de fer et remplirait certaines conditions de la manière la plus satisfaisante. Les conditions étaient les suivantes :

1° La machine doit consumer parfaitement sa fumée.

2° La machine, si elle pèse six tonnes, doit pouvoir traîner tous les jours sans interruption un poids de vingt tonnes (y compris le tender et le réservoir), à raison de *dix milles* par heure, sans que la pression de la vapeur sur la chaudière dépasse cinquante livres par pouce carré.

3° La chaudière doit avoir deux soupapes de sûreté, toutes deux libres, et l'une d'elles tout à fait hors du contrôle du conducteur.

4° La machine et la chaudière doivent reposer sur des ressorts et être placées sur six roues, l'extrémité supérieure de la cheminée ne devant pas dépasser la hauteur de quinze pieds.

5° La machine chargée d'eau ne doit pas peser plus de six tonnes; mais on préférerait une machine d'un poids moindre, pourvu qu'elle pût traîner un chargement proportionné à son poids; si cette machine ne pesait que quatre tonnes et demie, elle pourrait être placée sur quatre roues seulement. La compagnie se réserve le droit d'éprouver la chaudière, etc., en la soumettant à une pression de cent cinquante livres par pouce carré.

6° La machine doit être munie d'un manomètre à mercure indiquant la pression de la vapeur au-dessus de quarante-cinq livres par pouce carré.

7° La machine doit être livrée complète et prête à concourir, à l'extrémité du chemin de fer à Liverpool, le 1er octobre 1829.

8° Le prix de la machine ne doit pas dépasser £ 550 (13,750 fr.).

On comprenait maintenant que le sort des chemins de fer dépendait en grande partie du résultat de cet appel fait au génie mécanique du monde. Quand parut l'annonce d'un prix pour la meilleure locomotive, les hommes de science commencèrent à porter leur attention plus particulièrement sur cette nouvelle puissance qui affirmait ainsi dans la lutte le fait de son existence. En même temps l'opinion publique restait en suspens sur la question d'exploitation des chemins de fer, et chaque pas en avant de l'entreprise éveillait un intérêt immense.

Pendant que durait cette importante discussion sur le moteur à employer pour l'exploitation du chemin de fer, Stephenson était en constante communication avec son fils, qui faisait de fréquentes visites à Liverpool dans le but d'aider son père dans les rapports qu'il avait à adresser au conseil sur la question pendante. Ils s'occupaient activement aussi de la recherche des moyens d'accroître la puissance et de perfectionner le mécanisme de la locomotive. Leurs discussions devinrent encore plus fréquentes et plus intéressantes lorsque les directeurs eurent offert un prix pour la meilleure locomotive, et qu'il leur fallut déterminer le plan de la machine qu'ils se proposaient de construire.

Un des points les plus importants dans la nouvelle machine était la disposition de la chaudière et l'extension de la surface de chauffe, afin de produire rapidement et d'une manière continue assez de vapeur pour maintenir une

grande vitesse ; car il avait été constaté que l'efficacité des machines à haute pression dépendait surtout de la quantité et de l'élasticité de la vapeur produite par la chaudière. Il est évident que la quantité de vapeur produite doit surtout dépendre de la quantité de combustible consumé dans le foyer, et par conséquent du haut degré de température qui y est maintenu.

On se rappellera que, dans ses premières machines de Killingworth, Stephenson avait imaginé et appliqué le moyen ingénieux d'activer la combustion dans le foyer en faisant passer dans la cheminée la vapeur déchargée par les cylindres, après qu'elle y avait accompli sa fonction, ce qui accélérait l'ascension du courant d'air, activait le tirage et élevait la température du feu. Comme nous l'avons déjà vu, il avait dès 1815 adopté ce système, et avec tant de succès, qu'il lui attribuait, au point de vue de l'économie, l'avantage de la locomotive sur l'emploi des chevaux.

Quoique l'emploi de la vapeur perdue activât considérablement la combustion et contribuât ainsi à la production rapide de la vapeur à haute pression, on sentait que le peu d'étendue de la surface de chauffe soumise à l'action du feu opposait un obstacle au succès complet de la locomotive. Stephenson essaya de le surmonter en allongeant les chaudières et en augmentant la surface des tubes de chauffage. La « Lancashire Witch », qu'il avait construite pour le chemin de fer de Bolton et Leigh, et dont il se servit pour exécuter les remblais du chemin de fer de Liverpool et Manchester, était munie de deux tubes de chauffe, chacun ayant son feu et traversant la chaudière dans toute sa longueur. Mais cette combinaison augmentait considérablement le poids de la machine, qui pesait près de douze tonnes, et comme les locomotives destinées au concours de Liverpool ne devaient peser au plus que six tonnes, il était clair que le temps

était venu de faire subir une modification importante à la machine de Killingworth.

Bien des années avant cette époque, d'ingénieux mécaniciens s'étaient occupés de résoudre le problème de la construction de la chaudière la plus économique et la plus efficace pour la production de la vapeur pour haute pression. Dès 1803, M. Woolf avait pris un brevet d'invention pour une chaudière tubulaire, dont on se servait beaucoup dans les mines du Cornouailles, et qui facilitait considérablement la production de la vapeur par l'extension de la surface de chauffe. L'ingénieux Trevithick, dans son brevet de 1815, semble avoir eu aussi l'idée de se servir d'une chaudière « à petits tubes perpendiculaires », dans le même but d'augmenter la surface de chauffe. Ces tubes devaient être fermés par le bas et s'ouvrir dans un réservoir commun qui leur fournirait l'eau, et où la vapeur de tous les tubes se concentrerait.

Vers la même époque, George Stephenson essayait l'effet que produiraient de petits tubes introduits dans les chaudières de ses locomotives, dans le but d'augmenter leur puissance d'évaporation. C'est ainsi qu'en 1829 il envoya en France, pour le chemin de fer de Lyon et Saint-Étienne, deux machines construites dans l'usine de Newcastle, dans les chaudières desquelles il avait placé des tubes remplis d'eau. La surface de chauffe se trouvait bien de cette façon sensiblement agrandie; cependant le moyen ne réussit pas, parce que les tubes chargés d'incrustations à l'intérieur furent détruits par le feu, et il fallut les retirer. Ce fut alors que M. Séguin, l'ingénieur du chemin de fer de Saint-Étienne, poursuivant la même idée, imagina d'employer des tubes horizontaux à travers lesquels l'air chauffé passait en petits courants. M. Henry Booth, secrétaire du chemin de fer de Liverpool et Manchester, sans avoir eu la moindre connaissance du procédé de M. Séguin, conçut le plan de

sa chaudière tubulaire, plan qu'il soumit à Stephenson et que celui-ci adopta immédiatement, arrêtant la disposition du foyer et des tubes et leurs relations mutuelles. Ce fut selon ce plan que l'on commença immédiatement, dans l'usine de Newcastle, la construction de la célèbre locomotive « the Rocket » (*la Fusée*).

Voici en résumé, et tels que Robert Stephenson les a racontés à l'auteur, les principaux détails de la construction de la *Rocket*. On adopta le principe tubulaire plus complétement qu'on ne l'avait tenté jusque-là. Vingt-cinq tubes en cuivre, chacun d'un diamètre de trois pouces, traversaient la chaudière d'une extrémité à l'autre, et l'air chauffé se rendait à la cheminée en passant par ces tubes, qui baignaient dans l'eau de la chaudière, ce qui assurait évidemment une extension considérable et effective de la surface de chauffe. La grande difficulté était de fixer les tubes dans la chaudière de manière à empêcher l'infiltration de l'eau. Ils furent fabriqués par un chaudronnier de Newcastle, et soudés à des vis en cuivre qui avaient été fixées aux deux extrémités de la chaudière, les têtes formant de grosses saillies. Lorsque les tubes furent ainsi fixés et que la chaudière fut remplie d'eau, on y appliqua la pression hydraulique; mais l'eau s'échappa par toutes les jointures, et le plancher de l'usine en fut bientôt inondé. Robert s'en alla chez lui désespéré, et, dans le premier moment de sa douleur, il annonça à son père que tout était perdu. Par retour du courrier arriva une réponse du père, dans laquelle celui-ci disait qu'il ne s'agissait pas de se désespérer, mais qu'il fallait « recommencer; » et en même temps il suggérait un moyen de vaincre la difficulté, moyen auquel son fils avait déjà pensé et qu'il se mit en devoir d'essayer. Il s'agissait de percer des trous nets aux extrémités de la chaudière, d'y ajuster aussi exactement que possible les tubes de cuivre polis, de les y souder, et alors de produire

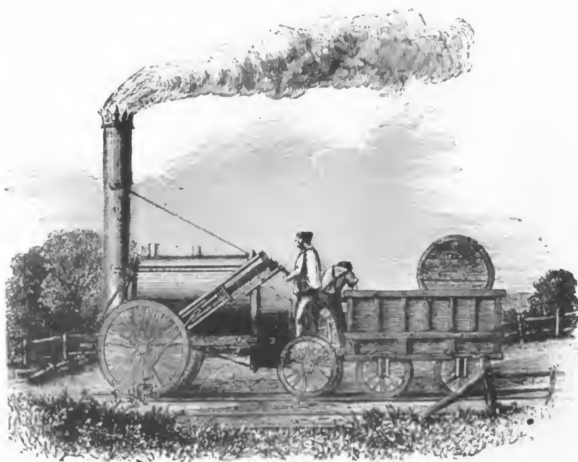
la vapeur. Ce moyen réussit parfaitement; la dilatation des tubes de cuivre remplit exactement tous les interstices, et produisit une chaudière imperméable capable de supporter toute pression intérieure.

On fit aussi de nombreuses expériences sur l'emploi de la vapeur perdue, pour activer le courant d'air dans la cheminée. Lorsqu'on fit le premier essai de la machine, on jugea que le courant d'air dans la cheminée n'était pas assez puissant pour maintenir l'ardeur du feu nécessaire à la production d'une quantité suffisante de vapeur à haute pression. On imagina donc, pour aviver le courant, d'amoindrir à coups de marteau le diamètre des tubes de cuivre à l'extrémité qui ouvrait dans la cheminée; et, en faisant un nouvel essai de la machine, on reconnut que le tirage avait été assez activé pour que l'on pût produire de la vapeur en abondance. Le principe du tuyau à échappement peut s'expliquer en en comparant l'effet à celui d'une manche à eau, dont on augmente la force de projection à mesure que l'on diminue l'ouverture par où l'eau s'échappe. Élargissez au contraire cette ouverture, et la force du jet est diminuée. Il en est de même de la tuyère dans la cheminée de la locomotive.

Cependant, on se demanda si l'augmentation du courant d'air, obtenue par la contraction du tuyau d'échappement, n'était pas en quelque sorte contre-balancée par la pression négative exercée sur le piston. On fit, en conséquence, nombre d'expériences avec des tubes de diamètres différents, dont on jugeait l'efficacité par le vide produit dans la boîte à fumée. Le degré de raréfaction se déterminait au moyen d'un tube en verre fixé au fond de la boîte à fumée et plongeant dans un seau d'eau. Les deux extrémités du tube étaient ouvertes. A mesure que la raréfaction se produisait, l'eau s'élevait naturellement dans le tube; et la hauteur à laquelle elle s'élevait au-dessus du niveau

du liquide dans le seau donnait la mesure de la raréfaction. Il fut prouvé par ces expériences que la contraction de l'orifice du tuyau à échappement augmentait considérablement le courant d'air ; en conséquence, les deux tuyères qui s'ouvraient des cylindres dans chacun des côtés de la cheminée de la *Rocket*, et dans laquelle elles s'élevaient à une certaine hauteur, furent comprimées un peu au-dessous de leur ouverture ; et, avant que la locomotive quittât l'usine, l'eau s'élevait dans le tube de verre à une hauteur de trois pouces au-dessus du niveau du liquide contenu dans le seau.

Voici en quelques mots les autres dispositions de la *Rocket*. La chaudière était cylindrique et aplatie aux deux



La *Rocket*.

extrémités, d'une longueur de six pieds et d'un diamètre de trois pieds quatre pouces. La moitié supérieure de

cette chaudière servait de réservoir à vapeur, la partie inférieure était remplie d'eau. C'était dans cette dernière partie que se trouvaient les vingt-cinq tubes en cuivre, d'un diamètre de trois pouces, et qui s'ouvraient d'un côté dans la boîte à feu, et de l'autre dans la cheminée.

La boîte à feu, ou foyer, large de deux pieds et haute de trois, était fixée immédiatement derrière la chaudière, et était aussi entourée d'eau. Les cylindres de la machine étaient placés de chaque côté de la chaudière, dans une position oblique, l'une des extrémités étant presque de niveau avec le sommet de la partie postérieure de la chaudière, et l'autre inclinée vers le centre des roues de devant, ou roues motrices, lesquelles communiquaient directement avec la tige du piston au moyen de bielles fixées en dehors des roues. La machine, avec son chargement d'eau, ne pesait que quatre tonnes et demie, et reposait sur quatre roues indépendantes. Le tender était aussi monté sur quatre roues et ressemblait, quant à la forme, à un waggon, l'avant contenant le combustible, et l'arrière, une boute.

Lorsque la *Rocket* fut terminée, on la plaça sur le chemin de fer de Killingworth pour en faire l'essai. La nouvelle disposition de la chaudière eut un plein succès. La vapeur se produisait rapidement, d'une manière continue et avec une abondance qui semblait alors merveilleuse. Le soir même Robert dépêcha une lettre à son père, qui était à Liverpool, pour lui annoncer l'heureuse nouvelle que la *Rocket* était en bon état, et qu'elle serait prête à fonctionner le jour du concours. Quelques jours après, elle fut envoyée en waggon jusqu'à Carlisle, où on l'embarqua pour Liverpool.

Il était enfin venu le moment tant désiré par Stephenson, où les qualités de la locomotive allaient être soumises à une épreuve publique. Jusqu'alors il avait été presque seul à soutenir la lutte. Absorbé par ses travaux de chaque jour

et par ses anxiétés, entouré de difficultés, abreuvé de dégoûts qui auraient abattu un homme moins résolu, il poursuivit fermement sa pensée, sourd aux bons comme aux mauvais propos. Mais ce qui lui causait la plus vive douleur, c'était l'hostilité dont firent preuve quelques-uns des directeurs opposés à l'adoption de la locomotive ; car il ne trouvait que malveillance et opposition là où il se croyait en droit de chercher des encouragements. Le cœur ne lui fit jamais défaut ; et maintenant la *Rocket* était sur le terrain pour prouver, selon son expression, « s'il était ou non homme de parole ».

L'approche du moment fixé pour le concours éveillait un vif intérêt à Liverpool ainsi que dans tout le pays. Ingénieurs, savants, mécaniciens, accouraient de toutes parts pour assister à cette nouvelle exposition du génie mécanique qui promettait de si grands résultats. Le public non plus ne se montrait pas indifférent. Les habitants de Liverpool, de Manchester et des villes voisines comprenaient que le succès de cette expérience devait leur assurer personnellement des avantages presque incalculables ; tandis que les populations plus éloignées attendaient le résultat avec non moins d'intérêt. Au jour fixé pour le grand concours des locomotives à Rainhill, les machines suivantes se firent inscrire :

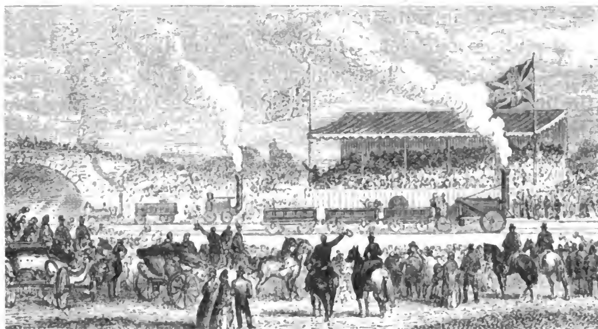
1° La *Novelty,* de MM. Braithwaite et Ericsson [1].
2° La *Sanspareil,* de M. Timothy Hackworth.
3° La *Rocket,* de MM. R. Stephenson et Comp.
4° La *Perseverance,* de M. Burstall.

M. Brandreth de Liverpool présenta une autre machine,

[1] L'inventeur de cette machine était Suédois ; il se rendit plus tard aux États-Unis, où il se fit une grande réputation comme ingénieur. Jusqu'à présent, sa machine à calorique a manqué ; mais on doit admettre le succès emarquable de son navire à coupole de fer le *Monitor*.

la *Cycloped*, pesant trois tonnes, et mise en mouvement par un cheval enfermé dans une cage ; mais elle ne fut pas admise à concourir. Ces quatre locomotives furent les seules que l'on exposa parmi un grand nombre de machines construites dans toute l'Angleterre en vue de ce concours, mais dont plusieurs n'étaient pas terminées au jour fixé.

Le terrain sur lequel on devait essayer les machines était une partie du chemin de fer tout à fait de niveau et d'environ deux milles de longueur. Chaque machine devait, pendant la journée, parcourir vingt fois cette distance, aller et retour, c'est-à-dire faire environ soixante-dix milles à une vitesse moyenne de dix milles par heure. On avait décidé, pour éviter toute confusion, que les machines seraient essayées séparément et à des jours différents. Le concours devait d'abord commencer le 1er octobre ; mais les directeurs le remirent au 6, afin de donner le temps de mettre les machines en état de bien fonctionner. Dès le



Concours de locomotives à Rainhill.

matin du 6, Rainhill présentait une animation aussi grande que s'il se fût agi de la course pour le Saint-Léger. Il y

avait des milliers de spectateurs, parmi lesquels on remarquait les premiers ingénieurs et les premiers mécaniciens de l'époque. On avait dressé un pavillon pour les dames; « la beauté et la fashion » des environs étaient présentes, et les côtés du chemin étaient bordés de voitures de toute espèce.

Un fait qui caractérise bien les Stephenson, c'est que, bien qu'elle ne fût pas la première sur la liste pour l'épreuve, leur machine fut prête la première, et, en conséquence, les juges la firent sortir pour une course d'essai. Cependant la *Rocket* était loin d'être la favorite des juges ni des spectateurs. Une majorité de ceux-là étaient en faveur de la *Novelty*, et les neuf dixièmes de ceux-ci s'étaient déclarés contre la *Rocket* à cause de son apparence. Chacun, pour ainsi dire, était en faveur de quelqu'une des autres machines, de sorte qu'il ne restait plus que l'épreuve pour la *Rocket*. Sa première course fut couronnée de succès. Elle parcourut environ douze milles, sans temps d'arrêt, en cinquante-trois minutes.

On fit ensuite sortir la *Novelty*. C'était une machine légère, d'apparence très-compacte, portant l'eau et le combustible sur les mêmes roues que la machine. Elle ne pesait en tout que trois tonnes et un quintal. Il y avait ceci de remarquable dans cette locomotive, que l'air était chassé ou *forcé* à travers le feu au moyen d'un soufflet. Comme il se faisait déjà tard, et qu'il s'était élevé une discussion sur le moyen de donner à la *Novelty* le poids voulu, on se contenta ce jour-là de lui faire parcourir la ligne en manière d'exposition; dans ce trajet, elle montra par moments une vitesse de vingt-quatre milles par heure.

Le concours fut remis au lendemain; mais avant l'arrivée des juges sur le terrain, le soufflet de la *Novelty* creva, et il devint impossible qu'elle accomplît sa tâche.

On s'aperçut aussi d'un défaut dans la chaudière de la *Sans-*

pareil; et l'on dut accorder encore quelque temps pour la réparer. Les spectateurs, accourus en masse pour assister au concours, se montrèrent très-contrariés de ce retard : pour calmer l'impatience générale, Stephenson fit de nouveau sortir la *Rocket*, et l'attelant à une voiture contenant trente personnes, il lui fit parcourir la ligne à une vitesse de vingt-quatre à trente milles par heure, à la grande joie et à l'étonnement plus grand encore de ses passagers. Avant de se séparer, les juges ordonnèrent que la machine fût prête le lendemain matin, à huit heures, pour subir son épreuve définitive selon les conditions prescrites.

Donc, le 8 octobre, à huit heures du matin, la *Rocket* était encore une fois prête pour la lutte. On conduisit la machine à l'extrémité du théâtre de l'épreuve ; on remplit la boîte à feu de coke que l'on alluma, et l'on accumula la vapeur jusqu'à ce qu'elle soulevât la soupape de sûreté chargée pour une pression de cinquante livres par pouce carré. Tous ces préparatifs prirent cinquante-sept minutes. Alors la locomotive se mit en route, entraînant avec elle le poids d'environ treize tonnes en waggons, et accomplit les dix premiers trajets, aller et retour, c'est-à-dire la distance de trente-cinq milles, en une heure et quarante-huit minutes, y compris les temps d'arrêt. L'autre moitié de l'épreuve fut accomplie de la même manière en deux heures et trois minutes. Durant cette épreuve, la machine atteignit à un maximum de vingt-neuf milles par heure, c'est-à-dire une vitesse presque trois fois plus grande que celle admise par l'un des juges comme la limite du possible. Les vingt courses, aller et retour, furent accomplies à la vitesse moyenne de quinze milles par heure, soit cinq milles de plus que la vitesse spécifiée dans les conditions publiées par la Compagnie. Ce résultat frappa d'étonnement tous les spectateurs. Les directeurs commencèrent à comprendre que leur entreprise était à la veille du succès ; et George

Stephenson se réjouissait en pensant que le système de locomotives était enfin assuré, malgré les prophètes de malheur et les mauvais conseillers.

Ni la *Novelty* ni la *Sanspareil* ne furent prêtes à concourir avant le 10. Le matin de ce jour parut une annonce par laquelle on faisait savoir que la *Novelty* allait faire ses preuves ce jour même, et qu'elle accomplirait plus de besogne que toute autre machine sur le terrain. Le poids des voitures qu'elle entraînait n'était guère que de sept tonnes. Elle fit le premier trajet d'une façon satisfaisante; mais, au retour, le conduit venant de la pompe foulante éclata et mit fin à l'épreuve. Plus tard, le conduit fut réparé, et la machine fit, pour son propre compte, plusieurs courses dans lesquelles elle atteignit, dit-on, à une vitesse de vingt-quatre à vingt-huit milles par heure.

La *Sanspareil* ne fut prête que le 13; et lorsque sa chaudière et son tender furent remplis d'eau, on s'aperçut qu'elle pesait quatre quintaux de plus que le poids fixé pour les machines à quatre roues. Cependant les juges lui permirent de concourir aux mêmes conditions que les autres machines, afin de s'assurer du degré de considération qu'elle méritait. Attelée à son fardeau, elle courut à une vitesse moyenne d'environ quatorze milles par heure; mais, au huitième tour, la pompe à eau froide se dérangea, et la locomotive ne put pas aller plus loin.

Comme il avait été décidé que l'on accorderait le prix à la meilleure locomotive le lendemain, 14 octobre, il y eut, ce jour-là, un concours extraordinaire de spectateurs. Les propriétaires de la *Novelty* demandèrent et obtinrent une autre chance; mais leur machine ne se comporta pas mieux que la première fois. Alors M. Hackworth adressa aux juges une demande semblable pour la *Sanspareil*. Mais ceux-ci avaient assez de chutes comme cela, et ils refusèrent, par la raison que non-seulement la machine excé-

dait le poids fixé, mais encore qu'elle était construite d'après des principes dont ils ne pouvaient conseiller l'adoption aux directeurs de la Compagnie. Ce que l'on reprochait surtout à cette locomotive, c'était l'énorme quantité de coke qu'elle consumait ou qu'elle perdait. Lorsqu'elle était en marche il lui fallait six cent quatre-vingt-douze livres de coke par heure, à cause du courant d'air établi dans la cheminée par l'échappement de la vapeur, courant si violent qu'une bonne partie du coke enflammé était lancée dans l'air.

La *Perseverance* ne put marcher qu'à une vitesse de cinq ou six milles par heure, et dès les premiers jours on l'avait retirée du concours. Ainsi la *Rocket* était la seule machine qui eût satisfait, et plus que satisfait, à toutes les conditions imposées. Il fut donc déclaré que ses propriétaires méritaient amplement le prix de £ 500 (12,500 fr.), qui fut en effet décerné à MM. Stephenson et Booth. Pour prouver que la locomotive n'avait point été surmenée, M. Stephenson la fit de nouveau paraître sur le terrain, libre de toute charge, et lui fit faire deux tours à la vitesse étonnante de trente-cinq milles par heure.

La *Rocket* avait donc éclipsé toutes les autres locomotives construites jusqu'alors, et même dépassé les plus vives espérances de ses constructeurs. Elle prouvait qu'une nouvelle puissance venait de naître, puissance pleine d'activité et capable d'un travail illimité. Ce fut l'idée simple et admirable d'introduire dans la cheminée le tuyau d'échappement, et la combinaison de la chaudière tubulaire, qui donnèrent tout d'un coup une nouvelle vie à la locomotive, et assurèrent le triomphe des chemins de fer. Ainsi qu'on l'a justement remarqué, cette faculté merveilleuse d'augmenter et de multiplier ses moyens d'action selon les exigences, a rendu cette machine géante la plus noble création de l'esprit humain, la reine des machines. On peut juger de l'effet qu'eut sur le public le succès de l'épreuve

de Rainhill par ce fait que les actions de la Compagnie montèrent immédiatement de dix pour cent, et que l'on n'entendit plus parler des vingt et une machines fixes, des constructions pour les loger, des câbles, et de toute cette masse d'appareils.

Quelle différence aussi dans le ton de ces mêmes directeurs qui s'étaient fait remarquer par la persistance de leur opposition aux idées de Stephenson! Leur froideur avait fait place aux éloges, leur hostilité à des offres sans fin de services; semblables en cela à ces hommes qui sont toujours prêts à secourir les forts. Quoique profondément blessé, pendant cette lutte mémorable, de la conduite de certains hommes qui étaient tenus à plus d'égards envers lui, l'ingénieur ne leur garda aucun sentiment de rancune. Mais, malgré le vote unanime des directeurs, proclamant plus tard « l'habileté rare et l'énergie infatigable » de leur ingénieur, celui-ci, dans ses confidences à ses plus intimes, ne pouvait s'empêcher de signaler la différence qui existait entre « les amis des jours sereins et les amis des mauvais jours ». Un de ces derniers raconte que, malgré son amabilité et sa bienveillance naturelles, l'anxiété qui le rongeait pendant la construction du chemin de fer le rendait parfois impatient et irritable, comme un cheval fougueux à qui l'on ferait sentir l'éperon, mais que sa bonté native reparaissait toujours à la surface. Dès que la ligne fut heureusement terminée, on remarqua en lui un changement notable : son irritabilité avait disparu, et lorsqu'il se présentait quelques difficultés, quelques contrariétés, il les traitait comme des choses sans conséquence, avec une bonne humeur et une tranquillité parfaites.

CHAPITRE QUATORZIÈME.

OUVERTURE DU CHEMIN DE FER DE LIVERPOOL ET MANCHESTER. EXTENSION DES CHEMINS DE FER.

Les directeurs du chemin de fer commençaient à voir clair devant eux. Ils se sentaient encouragés par l'habileté dont leur ingénieur avait fait preuve en surmontant les principales difficultés de l'entreprise. D'abord, il était venu à bout d'une *impossibilité*, — il avait établi une chaussée solide sur le Chat Moss; puis, en construisant une locomotive capable de franchir trente milles par heure, il avait vaincu une difficulté plus formidable encore. Il n'y avait qu'une seule ligne de terminée sur le Chat Moss, le 1er janvier 1830; et, ce jour-là, la *Rocket*, avec une voiture pleine de directeurs, d'ingénieurs et d'autres personnes, parcourut la plus grande partie de la route de Liverpool à Manchester. Stephenson continuait à donner toute son attention au perfectionnement des détails de la locomotive, qui à chaque essai donnait des résultats de plus en plus satisfaisants. Le succès de la *Rocket*, bien qu'incontestable, ne lui suffisait pas. Il ne le regardait que comme une expérience heureuse; aussi chaque machine qu'il plaça l'une après l'autre sur le chemin de fer se montra-t-elle supérieure aux précédentes. L'arrangement des parties, le poids et les proportions des machines subissaient les changements que suggérait l'expérience de chaque jour, de chaque semaine, de chaque mois; et l'on put bientôt se convaincre que tout ce que la *Rocket* avait accompli le jour de l'épreuve était bien au-dessous des pouvoirs de la locomotive.

Le premier voyage complet entre Liverpool et Manchester se fit le 14 juin 1830, à l'occasion d'une assemblée du conseil convoquée dans cette dernière ville. Le convoi fut traîné par la *Arrow,* une des nouvelles locomotives, construite d'après les derniers perfectionnements. M. Stephenson conduisait lui-même la locomotive, et le capitaine Scoresby, le navigateur polaire, était avec lui sur le marchepied, annotant la vitesse du train. Une foule considérable s'était rassemblée aux deux gares ainsi que le long de la ligne, pour assister à ce spectacle nouveau d'un convoi de voitures traînées par une machine à une vitesse de dix-sept milles par heure. Le soir, en revenant à Liverpool, la *Arrow* traversa Chat Moss à une vitesse de vingt-sept milles par heure, arrivant à destination en une heure et demie.

Cependant, M. Stephenson et ses aides s'occupaient activement de tout préparer pour que l'on pût commencer le trafic aussitôt la ligne ouverte. Les expériences faites dans le but de conduire les voyageurs à grande vitesse étaient surtout harassantes et inquiétantes. Pendant près de trois mois avant l'ouverture, on faisait chaque semaine des voyages d'essai, de Liverpool à Newton et de Newton à Liverpool. Dans ces occasions, deux ou trois trains partaient à la suite l'un de l'autre, emportant deux à trois cents personnes. Ces voyages se faisaient le plus souvent le samedi après-midi, parce qu'alors les travaux étaient suspendus et que la ligne se trouvait libre d'obstacles. Stephenson était aidé dans ses essais par Henry Booth, l'habile secrétaire de la Compagnie, à qui l'on doit plusieurs des arrangements concernant les voitures destinées aux voyageurs, notamment la vis d'attelage, encore en usage sur tous les chemins de fer.

Enfin la ligne était achevée et prête pour la cérémonie d'ouverture, qui eut lieu le 15 septembre 1830, en présence

d'un immense concours de spectateurs. On considérait très-justement l'achèvement du chemin de fer comme un événement d'une importance nationale, et c'est dans cet esprit que l'on en célébra la cérémonie d'ouverture. Parmi les célébrités qui y assistèrent, on remarquait le duc de Wellington, alors premier ministre, sir Robert Peel, et M. Huskisson, un des membres du Parlement pour Liverpool.

Huit locomotives sorties de l'usine des Stephenson, essayées et éprouvées des semaines auparavant avec le plus parfait succès, avaient été placées sur la ligne. Les différents trains pouvaient contenir environ six cents personnes. La procession fut accueillie par les hourras de milliers de spectateurs sur tous les points de la ligne, — à la profonde tranchée de Olive Mount, au plan incliné de Sutton, au grand viaduc de Sankey, sous lequel la population s'était assemblée en foule. Là, tous les sentiers étaient encombrés de voitures, la rivière avait disparu sous le nombre des barques ; et toute cette population contemplait dans l'admiration et la stupeur les trains qui passaient loin au-dessus des têtes, à une vitesse de quelque vingt-quatre milles par heure.

A Parkside, à une distance d'environ dix-sept milles de Liverpool, les machines s'arrêtèrent pour prendre de l'eau. C'est là que l'un des illustres voyageurs fut victime d'un accident qui assombrit tout le reste de la cérémonie. La locomotive *Northumbrian,* avec la voiture dans laquelle se trouvait le duc de Wellington, avait changé de ligne, afin que le duc et ses amis pussent voir tous les convois défiler devant eux. M. Huskisson était descendu de voiture et s'était arrêté sur la ligne opposée, que la *Rocket* remontait rapidement. Au même instant le duc de Wellington, entre qui et M. Huskisson il avait existé quelque froideur, fit à ce dernier un signe de reconnaissance et lui tendit la main. Comme

ils échangeaient une rapide et cordiale poignée de main, tous les spectateurs crièrent à la fois : « Entrez! entrez!! » Troublé et confus, M. Huskisson voulut passer derrière la portière de la voiture du duc, laquelle était ouverte et s'avançait sur le rail opposé; mais, en le faisant, il fut renversé par la *Rocket*, et sa jambe, qui portait sur le rail, fut broyée en un instant. « Je suis un homme mort! » s'écria-t-il lorsqu'on le releva. Malheureusement ses paroles se trouvèrent confirmées par l'événement; car il mourut le soir même au presbytère d'Eccles. On fit remarquer alors, comme un fait extraordinaire, que la *Northumbrian*, conduite par George Stephenson lui-même, transporta le malheureux blessé à une distance de quinze milles en vingt-cinq minutes, c'est-à-dire à une vitesse de trente-six milles à l'heure. Cette vitesse incroyable produisit sur le public l'effet d'un phénomène nouveau et inattendu.

Sous l'impression de cet accident, le duc de Wellington et sir Robert Peel désiraient que la procession retournât à Liverpool. On leur représenta que la population de Manchester attendait l'arrivée des trains; que si le voyage ne se terminait pas, on exagérerait le malheur; et qu'une panique ce jour-là pourrait sérieusement compromettre l'avenir des chemins de fer et le capital de la Compagnie. Ces messieurs consentirent donc à continuer leur route vers Manchester, mais à la condition que l'on reviendrait le plus tôt possible, et que toute réjouissance cesserait.

Le lendemain on ouvrit le chemin de fer au trafic public. Le premier convoi, emportant cent quarante voyageurs, fut expédié de Liverpool à Manchester, où il arriva dans les deux heures, temps fixé par les règlements. Depuis, la circulation sur la ligne a continué régulièrement jusqu'à ce jour.

Il est à peine nécessaire que nous fassions longuement

ressortir les avantages qui résultèrent pour le commerce de l'établissement du chemin de fer de Liverpool et Manchester. Il suffit de constater que son succès fut complet et décisif. Cependant, les prévisions de ses promoteurs se trouvèrent sous plusieurs rapports en défaut. Ils avaient basé leurs calculs presque entièrement sur le trafic des grosses marchandises, telles que le charbon, le coton, le bois de construction, et avaient tenu peu de compte des voyageurs; or les recettes résultant du transport des voyageurs excédèrent de beaucoup les recettes provenant du transport des marchandises de toute espèce. Cette branche du trafic resta quelque temps secondaire. Dans les arguments présentés au comité de la Chambre des Communes, les pétitionnaires avaient exprimé l'espoir d'obtenir environ la moitié des voyageurs que pouvaient porter les diligences de l'époque, c'est-à-dire à peu près quatre cents par jour. Mais à peine le chemin de fer fut-il ouvert, qu'il transportait en moyenne douze cents voyageurs par jour, et, cinq années plus tard, quelque chose comme un demi-million de voyageurs par an. En un mot, le transport des voyageurs fut un tel succès, que la Compagnie dut y consacrer le peu de machines qu'elle avait alors.

Longtemps encore après l'ouverture du chemin de fer, Stephenson ne cessa de s'ingénier à trouver et à perfectionner les moyens d'assurer la sécurité et le bien-être du public. Peu de personnes se doutent des milliers de menus détails dans lesquels il faut entrer, de la prévoyance et des combinaisons requises pour que le voyageur par chemin de fer accomplisse son voyage en sûreté. Après avoir surmonté les difficultés que présente la construction d'une route de niveau à travers les marais, les collines et les vallées, il faut s'occuper continuellement du maintien de cette route. Chaque rail et ses attaches doivent être en parfait état pour empêcher tout accident, et le niveau du remblai doit être

maintenu avec soin, afin de diminuer le cahot des voitures passant à grande vitesse. Puis il faut protéger les stations au moyen de signaux, visibles à une distance suffisante pour que le train puisse s'arrêter en cas d'obstacles, tels qu'un convoi occupant la ligne, ou en train de passer sur la voie d'évitement. Pendant quelques années, tous les signaux dont on faisait usage sur la ligne de Liverpool et Manchester étaient transmis par des hommes stationnés de distance en distance avec des drapeaux de différentes couleurs. Il n'y avait ni signaux fixes, ni télégraphes électriques : cependant le trafic s'y faisait avec tout autant de sécurité qu'en offre aujourd'hui le système télégraphique, plus compliqué et plus élaboré, qui a été adopté depuis.

On reconnut bientôt que le chemin de fer, tel qu'on l'avait établi dans le commencement, ne saurait suffire aux besoins présents. On s'était d'abord servi de rails dits *ventre de poisson*, du poids de trente-cinq livres le mètre, bons seulement pour un chemin de fer servi par des chevaux, ou tout au plus suffisants pour des machines d'un poids très-léger, telles que la *Rocket*. Mais à mesure que la force et le poids des locomotives augmentèrent, on s'aperçut que de tels rails étaient impuissants à assurer la sécurité du trafic, et il fallut les remplacer à grands frais, d'un bout à l'autre de la ligne, par des rails plus forts et plus pesants.

C'est encore l'expérience qui fixa dans ses détails le matériel de l'exploitation. Il fallait pour ainsi dire tout reprendre du commencement. Le waggon à charbon, il est vrai, servit de modèle pour le camion des chemins de fer; mais les voitures destinées aux voyageurs étaient des véhicules de construction toute nouvelle. Il fallait les monter sur de forts châssis d'un genre particulier, posés sur des ressorts pour prévenir les cahots. Puis il fallut trouver le moyen d'empêcher les voitures de se heurter violemment

par leurs extrémités lorsque le train s'arrêtait, et l'on inventa les ressorts à tampon. Pour arrêter le train, on eut recours à des freins perfectionnés ; comme on trouva aussi de nouveaux moyens de lubrifier les essieux des voitures, sur lesquels les roues tournent avec une rapidité extraordinaire.

Pour satisfaire à toutes ces exigences, le génie inventif de Stephenson était continuellement tenu sur le qui-vive ; et quoique l'on ait, après lui, perfectionné certains détails, ce fut bien lui qui posa les fondements du système d'exploitation des chemins de fer tel qu'il existe de nos jours. Comme un exemple curieux de l'esprit inventif dont il fit preuve en organisant le matériel d'exploitation du chemin de fer de Liverpool, nous citerons son frein automoteur. Dès le commencement, il avait conçu l'idée que, pour arrêter un train en mouvement, il était possible de se servir de sa propre force d'impulsion. Il proposa de fixer à chaque voiture un frein dont l'action se ferait sentir aussitôt que l'on chercherait à arrêter la marche de la locomotive en tête du train. Les voitures, portées en avant par leur propre impulsion, devaient chasser à fond les ressorts à tampon, lesquels, par un mécanisme très-simple, forçaient les freins d'agir simultanément, et les roues, ainsi amenées à l'état de traîneau, déterminaient l'immobilité du train. Stephenson adopta ce plan avant de quitter le chemin de fer de Liverpool et Manchester ; mais plus tard il fut abandonné. Cependant, c'est un fait remarquable que ce même mécanisme, auquel a été ajouté un appareil centrifuge, a été repris tout récemment par un ingénieur français, M. Guérin, et qu'il est généralement adopté à l'étranger, comme le moyen le plus rapide et le plus efficace d'arrêter un train sur un chemin de fer.

Malgré toutes ces préoccupations, Stephenson ne perdait pas de vue l'objet principal de ses études, — le développe-

ment des forces de la locomotive, en vue de l'économie et de la régularité du service. Dans la locomotive la *Planet*, placée sur le chemin de fer immédiatement après qu'il fut ouvert au public, il avait appliqué tous les perfectionnements imaginés jusqu'alors par lui ou par son fils, — le tuyau à échappement de la vapeur, la chaudière tubulaire, les cylindres horizontaux plongeant dans la boîte à fumée, l'axe coudé, et le foyer solidement fixé à la chaudière. Le premier chargement de marchandises transporté de Liverpool à Manchester par la *Planet* pesait quatre-vingts tonnes; et cette locomotive, avec grand vent debout, fit le trajet en deux heures et demie. Une autre fois, à l'occasion d'une élection contestée, cette même locomotive apporta un chargement d'électeurs de Manchester à Liverpool dans l'espace de soixante minutes. La locomotive *Samson*, livrée l'année suivante, présentait de nouveaux perfectionnements, dont le plus important était l'accouplement des roues de devant à celles de derrière. Par ce moyen, on assurait plus efficacement l'adhésion des roues aux rails, et de cette manière rien n'était perdu de la force de traction de la locomotive. Peu de temps après avoir été placé sur la voie, le *Samson* emporta un train de waggons, du poids de cent cinquante tonnes, à une vitesse de vingt milles à l'heure, et ne consumant qu'un tiers de livre de coke par tonne et par mille.

Le succès des expériences faites sur la ligne de Liverpool et Manchester excitait naturellement un vif intérêt. On accourait de toutes parts dans le Lancashire pour voir la diligence à vapeur courir sur un chemin de fer à une vitesse trois fois plus grande que celle de la malle-poste, et aussi pour jouir du plaisir émouvant de se laisser emporter par une machine à cette vitesse incroyable. Les voyageurs retournaient chez eux l'esprit frappé des merveilles de la locomotive, qu'ils considéraient comme le prodige du siècle.

De nos jours, on est assez familiarisé avec les chemins de fer, et nos enfants, qui grandissent avec eux, peuvent y faire peu d'attention ; mais, il y a trente ans, le jour où l'on avait vu une locomotive, ou voyagé pour la première fois sur un chemin de fer, ce jour-là faisait époque dans la vie.

La possibilité et les immenses avantages du chemin de fer étant maintenant établis et prouvés, le développement de ce système de communication n'était plus qu'une affaire de temps, d'argent et de travail.

Quoique la législature ne prît aucune initiative en vue de l'extension des chemins de fer, l'esprit public d'entreprise du pays ne fit pas défaut dans cette conjoncture. Les Anglais, peu doués de l'esprit d'organisation, sont puissants par leur individualisme, et il est probable que c'est cette dernière qualité qui nuit à la première. C'est ainsi que de tout temps, leurs entreprises, au lieu d'avoir été organisées par la partie officielle de la nation et conduites selon un système régulier, ont surgi, comme leur constitution, leurs lois et leurs arrangements industriels, de la force des circonstances et de l'énergie individuelle du peuple. A l'occasion des chemins de fer, leur mode d'action fut caractéristique et national. L'exécution des nouvelles lignes fut entreprise uniquement par des sociétés par actions, à l'instar des compagnies de Stockton et Darlington et de Liverpool et Manchester. Ces sociétés, qui ont le mérite d'unir à la puissance de vastes ressources la vigilance individuelle et le mobile de l'intérêt personnel, ont permis à la coopération de simples particuliers de mener à fin des entreprises gigantesques, possibles seulement pour des rois et des empereurs qui ont à leurs ordres les ressources d'un empire. Et les résultats de cette combinaison de ressources et d'entreprise ont été vraiment merveilleux. La génération présente a vu compléter un nouveau système

de communication, résultat des travaux les plus gigantesques, travaux qui, par leur masse totale, leur coût et leur éminente utilité publique, surpassent de beaucoup les plus fameuses entreprises nationales de toute époque et de tout pays.

Naturellement, Stephenson était activement occupé de la construction des nombreux chemins de fer projetés alors par les compagnies.

C'était principalement dans les pays manufacturiers que se répandait le désir d'étendre les chemins de fer, surtout après le succès de la ligne de Liverpool et Manchester. Dans les grandes villes, la classe des commerçants se montrait maintenant anxieuse de participer aux avantages dont elle s'était moquée si récemment. On projetait nombre de chemins de fer ; et Manchester devint un centre d'où lignes principales et embranchements rayonnaient dans toutes les directions. Cependant l'intérêt qui se rattache à ces nouveaux projets est bien moins grand que celui qu'éveille en nous l'histoire de la naissance du chemin de fer et des phases qui précédèrent son établissement. Nous éprouvons naturellement plus de sympathie pour les premières luttes d'un grand principe, pour ses épreuves et ses difficultés, que nous n'en ressentons pour ses succès ultérieurs ; et quelque charmés, quelque étonnés que nous puissions être en face des conséquences de ce principe, nous nous sentons refroidir dès que nous ne pouvons plus douter de son succès.

Les résultats financiers de la ligne de Liverpool et Manchester furent si satisfaisants, et même dépassèrent tellement les espérances des promoteurs, que beaucoup des projets formés en 1825, année fertile en spéculations, mais abandonnés depuis, furent repris de nouveau. Une foule d'ingénieurs surgirent tout à coup, prêts à construire des chemins de fer de quelque longueur que ce fût. Main-

tenant que la ligne de Liverpool et Manchester était terminée, et qu'il était hors de doute qu'elle pût être desservie par la locomotive, il était aussi facile aux ingénieurs de construire des chemins de fer et de les exploiter qu'aux navigateurs de découvrir l'Amérique après que Colomb leur en eut montré le chemin.

Les premières lignes construites après l'ouverture de celle de Liverpool et Manchester n'en furent pour la plupart que des embranchements. Ainsi on établit une branche de Bolton à Leigh, et une autre de Leigh à Kenyon, où elle faisait jonction avec la ligne principale de Liverpool et Manchester. Au nord de cette même ligne on établit la branche allant à Wigan, et au sud, celle qui se rend à Runcorn Gap et à Warrington. On forma bientôt le projet de continuer cette dernière branche vers le sud jusqu'à Birmingham, sous la dénomination de *Grand Junction Railway*, ou chemin de fer de la Grande Jonction. Cette dernière ligne avait été projetée dès 1824, à l'époque où l'on discutait la ligne entre Liverpool et Manchester, et M. Stephenson fit un rapport à ce sujet. On fit le dépôt des plans; mais le bill fut rejeté, par suite de l'opposition des propriétaires fonciers et des propriétaires de canaux.

Pendant qu'il faisait l'étude de la ligne, M. Stephenson s'étant présenté chez quelques-uns des propriétaires du voisinage de Nantwich pour obtenir leur consentement, apprit avec assez de dégoût que les agents des compagnies des canaux l'avaient prévenu, et qu'ils avaient fait croire aux fermiers que la locomotive était une machine effroyable, à l'haleine empoisonnée comme le dragon de la fable, et qu'un oiseau tomberait mort inévitablement s'il s'aventurait à traverser les campagnes parcourues par l'une de ces machines! En 1826, on adressa une nouvelle pétition au Parlement, mais sans plus de succès; et l'on résolut alors d'attendre le résultat de l'expérience de Liverpool et Man-

chester. Ce ne fut qu'en 1833 que l'autorisation fut accordée.

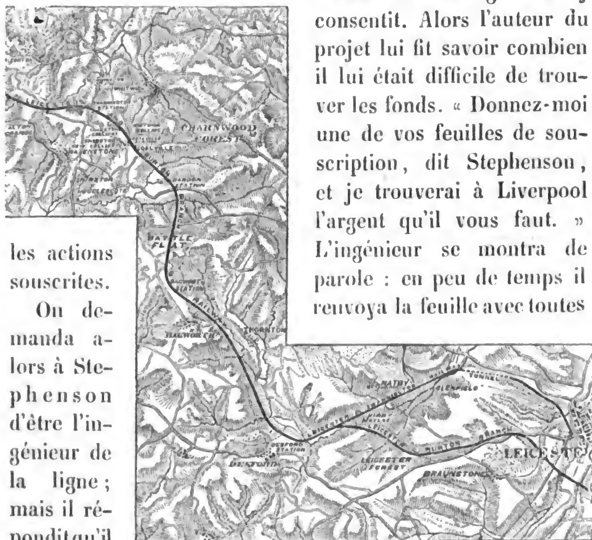
Lorsqu'il fut question d'étendre aux provinces du centre et du sud de l'Angleterre les avantages du chemin de fer, l'alarme se répandit parmi les gentilshommes campagnards. Ils goûtaient peu l'idée de voir leurs domaines envahis par des particuliers demeurant pour la plupart dans les pays manufacturiers, et partout ils se soulevèrent contre ces routes de nouvelle invention. Le colonel Sibthorpe déclara ouvertement sa haine pour « ces chemins infernaux », affirmant qu'il « aimerait mieux rencontrer un voleur ou un bandit dans sa maison qu'un ingénieur sur ses terres! » M. Berkeley, membre du Parlement pour Cheltenham, dans une assemblée qui eut lieu dans cette dernière ville, se fit l'écho des sentiments du colonel Sibthorpe, et exprima le vœu de voir « tous les promoteurs de chemins de fer, ainsi que leurs hommes de loi et leurs ingénieurs, jouir en paix des douceurs du paradis ».

Même dans certaines grandes villes, les habitants furent frappés de consternation lorsqu'il fut question de leur procurer l'avantage d'un chemin de fer. La ligne de Londres à Birmingham devait naturellement passer près de la belle ville de Northampton, et c'est ainsi qu'elle avait été tracée. Mais les habitants du comté, poussés par la presse locale et excités par des hommes considérables par leur influence et leur éducation, s'opposèrent au projet, et réussirent à forcer les promoteurs à s'éloigner de la ville lorsqu'ils firent l'étude de la ligne. Il fallut donc faire faire à la ligne un détour qui nécessita la construction énormément dispendieuse du tunnel de Kilsby. Peu d'années après, les habitants de Northampton demandèrent à grands cris un chemin de fer, et l'on construisit pour eux un embranchement spécial. Les dépenses extraordinaires causées par ce détour forcé ne s'élevèrent pas à moins d'un demi-million

de livres sterling, et cette perte tomba non-seulement sur les actionnaires, mais aussi et principalement sur le public.

Pendant que les travaux de la ligne de Liverpool et Manchester étaient en voie d'exécution, on consulta notre ingénieur sur un projet de chemin de fer de peu d'étendue entre Leicester et Swannington, dans le but d'établir une communication entre la ville de Leicester et les houillères situées à l'ouest du comté. Comme les capitalistes de Leicester étaient pour la plupart intéressés dans les canaux, le promoteur de cette entreprise éprouvait quelque difficulté à trouver un nombre suffisant d'actionnaires. On invita George Stephenson à se rendre sur le terrain et à faire l'étude de la ligne. Il y consentit. Alors l'auteur du projet lui fit savoir combien il lui était difficile de trouver les fonds. « Donnez-moi une de vos feuilles de souscription, dit Stephenson, et je trouverai à Liverpool l'argent qu'il vous faut. » L'ingénieur se montra de parole : en peu de temps il renvoya la feuille avec toutes les actions souscrites.

On demanda alors à Stephenson d'être l'ingénieur de la ligne; mais il répondit qu'il



Carte du chemin de fer de Leicester et Swannington

avait déjà trente milles de chemin de fer sur les bras, et que c'était une tâche suffisante pour tout ingénieur consciencieux. On lui demanda alors s'il pouvait recommander quelqu'un. « Oui, dit-il, je crois mon fils Robert capable de diriger l'entreprise. — Voudriez-vous répondre de lui? — Oh! certainement. » Et c'est ainsi que Robert Stephenson, à l'âge de vingt-sept ans, fut placé comme ingénieur à la tête de la ligne.

On avait obtenu du Parlement les pouvoirs nécessaires, et Robert Stephenson commença, vers la fin de 1830, la construction de ce chemin de fer, d'une longueur d'environ seize milles. Les travaux étaient comparativement faciles, excepté à l'extrémité de la ligne, du côté de Leicester, où le jeune ingénieur rencontra sa première difficulté en fait de tunnels. La ligne courait sous terre l'espace d'un mille trois quarts, et elle devait traverser cinq cents mètres de sable sec et friable. La nature de ce sol rendit nécessaire la construction d'un tunnel en bois pour prévenir les éboulements, tandis que se faisaient les travaux de maçonnerie. Cette précaution fut suffisante, et l'œuvre fut achevée dans un espace de temps raisonnable. Tant que durèrent les travaux, Robert correspondait régulièrement avec son père, qui était à Liverpool, lui demandant avis sur tous les points où sa plus grande expérience pouvait être mise à profit. Comme son père, Robert était très-observateur, et toujours prêt à saisir l'occasion aux cheveux. Il arriva que l'on mit en vente le domaine de Snibston, près d'Ashby-de-la-Zouch; le jeune ingénieur, inspiré par son expérience comme inspecteur de houillères et par ses connaissances pratiques en géologie, soupçonna que cette propriété devait recouvrir des couches de charbon. Il fit part de son idée à son père. Cette propriété était dans le voisinage immédiat du chemin de fer; et, si ses conjectures se réalisaient, la présence de la houille devait nécessairement être une circonstance des

plus heureuses pour les acquéreurs du domaine. Robert pria donc son père de venir voir lui-même cette propriété, ce que fit celui-ci ; et, après une inspection très-attentive du terrain, il arriva aux mêmes conclusions que son fils.

La grande ville manufacturière de Leicester, éloignée d'environ quatorze milles, avait été jusqu'alors exclusivement approvisionnée de houille du Derbyshire, amenée par le canal ; et Stephenson comprit bien que le chemin de fer en voie de construction, de Swannington à Leicester, lui assurerait la vente de tout le charbon qu'il pourrait trouver à Snibston. Ayant persuadé à deux de ses amis de Liverpool de s'aventurer avec lui dans cette spéculation, George Stephenson acheta la propriété de Snibston en 1831 ; et, peu après, il transféra son domicile de Liverpool à Alton Grange, pour diriger le foncement du puits.

On commença immédiatement les opérations du foncement, et les travaux marchèrent d'une manière satisfaisante jusqu'au moment où l'eau, cette vieille ennemie, inonda les ouvriers et menaça de noyer le puits. A l'aide de puissantes pompes et d'un revêtement intérieur fait de sections de tubes en fonte, — procédé connu sous le nom de cuvelage [1] et que Stephenson fut le premier à introduire dans les comtés du centre, — on réussit à rendre le puits imperméable à l'eau, et le foncement continua. Lorsque l'on eut atteint une profondeur de cent soixante-six pieds, il se présenta une difficulté plus formidable encore, difficulté qui avait déjà auparavant défié les fonceurs des environs et arrêté leurs travaux. C'était une couche remarquable de diorite, ou roche verte, qui dans l'origine s'était répandue en

[1] Le cuvelage remplace assez fréquemment aujourd'hui le revêtement en briques. Il consiste dans des sections de tubes cylindriques en fonte longues de trois ou quatre pieds, de trois huitièmes de pouce d'épaisseur, et pesant chacune à peu près quatre quintaux et demi. Ces pièces sont posées bout à bout, ajustées avec soin, et forment le long des parois du puits un mur imperméable.

lave ardente sur la surface dénudée de la couche de houille, et avait même réduit en cendres, ainsi qu'on le vit plus tard, le charbon avec lequel elle s'était trouvée en contact. La découverte de cette couche de roche solide était chose si rare dans le percement des puits de houillères, que plusieurs fonceurs expérimentés conseillèrent à Stephenson de ne pas aller plus loin, croyant fermement qu'au point où l'on en était la présence de cette faille était fatale à son entreprise. Mais, ferme dans sa croyance que sous cette roche se trouvait le charbon, il en revint à sa vieille devise : « Persévère. » Il résolut donc de continuer le foncement, et il creusa à travers le roc jusqu'à ce que, vingt-deux pieds plus bas, il rencontra enfin la houille. Cependant, dans la crainte que ce premier puits ne réussît pas, il en avait commencé deux autres à la distance d'un quart de mille à l'ouest de la « faille », et, après un travail de neuf mois, il atteignit la veine principale.

On commença alors l'exploitation sur une grande échelle, et M. Stephenson eut le plaisir et la bonne fortune d'expédier à Leicester, par chemin de fer, le premier train de charbon extrait de cette couche principale.

Dans cette ville, le prix du charbon fut immédiatement réduit à 8 shillings la tonne, ce qui représentait pour les habitants une économie de £40,000 (1,000,000 de fr.) par an, somme équivalente à la totalité des impôts du gouvernement et des taxes locales, sans parler de l'impulsion donnée à la prospérité manufacturière du pays, laquelle s'est perpétuée jusqu'à nos jours. Les nombreux perfectionnements introduits par les Stephenson dans l'exploitation de leur mine furent offerts sans difficulté à l'inspection de tous, et plus tard ils furent reproduits sous plusieurs formes dans tous les comtés du centre, au grand avantage de la population intéressée dans les mines.

M. Stephenson ne négligeait rien non plus de ce qui

pouvait contribuer à l'aisance et au bien-être de ceux qui dépendaient immédiatement de lui, — les houilleurs de Snibston et leurs familles. Bien différent de nombre de ces grands industriels qui sont « sortis des rangs », il comptait parmi les plus bienveillants et les plus indulgents des maîtres. Il exigeait une bonne journée de travail en retour d'un salaire libéral ; mais il n'oublia jamais que le maître a ses devoirs aussi bien que ses droits. Avant tout, il eut soin que ses ouvriers fussent convenablement logés. Il fit bâtir un village de gentils cottages, pourvus chacun d'un joli petit jardin. Il contribua largement aussi à l'érection d'une église près des mines, et d'écoles attachées à l'église pour l'instruction des enfants des mineurs ; et, avec cet esprit de tolérance religieuse qui le distinguait, il bâtit aussi une chapelle et une école pour les houilleurs dissidents et leurs familles, — exemple de libéralisme bienveillant qui exerça une influence salutaire sur les maîtres des environs.



Demeure de Stephenson à Alton Grange.

CHAPITRE QUINZIÈME.

ROBERT STEPHENSON CONSTRUIT LE CHEMIN DE FER DE LONDRES ET BIRMINGHAM.

Parmi les grands et nombreux projets qui suivirent de près l'achèvement de la ligne de Liverpool et Manchester et le triomphe de la locomotive à Rainhill, celui d'établir un chemin de fer de Londres à Birmingham fut le plus important. L'idée prit naissance dans cette dernière ville en 1830. Deux comités se formèrent et deux plans furent proposés : l'un de ces plans faisait passer le chemin de fer par Oxford, l'autre par Coventry. Comme le seul objet des promoteurs des deux plans était de s'assurer une communication par chemin de fer avec la métropole, ils eurent le bon sens de se réunir et de combiner leurs forces pour atteindre le but commun. Ils résolurent alors d'appeler George Stephenson à leur aide, et le prièrent de leur donner son avis sur les deux projets qui les occupaient.

Après un examen minutieux du pays, M. Stephenson fit son rapport en faveur de la ligne qui devait passer par Coventry; et les capitalistes du Lancashire, qui étaient les principaux souscripteurs, ayant pleine confiance en son jugement, supportèrent sa décision, et l'on adopta la ligne qu'il avait recommandée.

A une réunion des promoteurs, qui eut lieu à Birmingham pour choisir l'ingénieur de la ligne, une bonne partie des personnes présentes étaient d'avis qu'il fallait associer à Stephenson un ingénieur avec lequel il avait eu des démêlés sérieux dans l'affaire du chemin de Liverpool

image
not
available



Page 208.

ROBERT STEPHENSON

et Manchester. Lorsqu'on lui fit la proposition de lui adjoindre l'autre ingénieur, Stephenson demanda la permission de se retirer pour considérer la proposition avec son fils. Quant à lui, il était assez disposé à accepter l'offre. Jusque là, il s'était frayé la route avec tant de peine, qu'il ne pouvait supporter la pensée de manquer une occasion si favorable à son avancement comme ingénieur ; mais son fils, prévoyant les jalousies et les inimitiés presque inséparables d'une telle association, conseilla à son père de refuser. Celui-ci, rentrant dans la salle où le comité était réuni, fit part de sa détermination; sur quoi il fut résolu de le nommer ingénieur du chemin de fer de Londres et Birmingham et de lui associer son fils.

Cette ligne, comme celle de Liverpool et Manchester, rencontra une vive opposition, surtout de la part des propriétaires fonciers. On publia force brochures pour mettre le public en garde contre « les chimères », et pour tourner en ridicule les promoteurs de chemins de fer. On allait jusqu'à déclarer qu'il vaudrait mieux les enfermer à Bedlam [1] que de les laisser en liberté. Les propriétaires de canaux, les propriétaires fonciers, les fermiers de routes, firent cause commune. On prédisait avec confiance la chute des chemins de fer; on s'efforçait même de prouver qu'elle était déjà accomplie, et l'on répandait partout le bruit que les locomotives, sur la ligne de Liverpool et Manchester, ayant été reconnues inutiles et éminemment dangereuses, devaient être immédiatement abandonnées et remplacées par des chevaux, — rumeurs que les directeurs de la Compagnie crurent nécessaire de démentir publiquement.

Dans tous les comtés que devait traverser la ligne de Londres à Birmingham, il y eut des assemblées publiques où l'on dénonça le projet, et où l'on adopta de violentes protestations contre l'idée d'un chemin de fer.

[1] Hospice des aliénés à Londres.

On essaya de faire entendre raison aux propriétaires et de les concilier, mais ce fut inutilement. « Je me souviens, disait Robert Stephenson en parlant de cette opposition, qu'un jour nous nous rendîmes chez sir Astley Cooper, l'éminent chirurgien, dans l'espoir de vaincre son aversion pour les chemins de fer. C'était un de nos adversaires les plus invétérés et les plus influents. Sa maison de campagne, à Berkhampstead, était située près de la ligne projetée, qui passait même sur une partie de ses terres. Nous trouvâmes un beau et élégant vieillard, plein de dignité, qui nous reçut avec bienveillance et écouta tout ce que nous avions à dire en faveur du projet. Mais il resta absolument inflexible. Nous avions beau proposer des amendements, des déviations de la ligne, impossible de le concilier. Il était opposé aux chemins de fer en général, et à celui-ci en particulier. « Votre projet, nous dit-il, est éminemment déraisonnable. Il est si extravagant, qu'il touche positivement à l'absurde. Et puis, voyez combien peu vous pensez aux suites de votre entreprise ! Vous vous proposez de couper nos propriétés dans tous les sens, simplement pour faire une route qui n'est pas nécessaire. Avez-vous un instant songé à cette destruction de propriété ? Mais, messieurs, si l'on permettait ces choses, dans quelques années vous auriez détruit la *noblesse !* » Nous prîmes congé de l'honorable baronnet sans avoir pu produire sur lui le moindre effet, si ce n'est peut-être d'avoir accru son exaspération contre notre projet. En quittant sa maison, je ne pus m'empêcher de faire remarquer à mes compagnons qu'il était vraiment irritant d'entendre cet homme, qui avait été fait baronnet pour avoir extrait une loupe du cou de George IV, nous accuser de vouloir détruire la *noblesse*, parce que nous voulions lui accorder les avantages d'un chemin de fer ».

En présence de cette opposition des propriétaires fon-

ciers, ce ne fut qu'avec la plus grande difficulté que l'on put faire une étude exacte de la ligne. A un certain endroit, la vigilance des propriétaires et de leurs valets fut telle, qu'il fut impossible aux arpenteurs de prendre leurs niveaux pendant le jour, et qu'ils ne purent le faire que pendant la nuit, au moyen de lanternes sourdes. Un ecclésiastique manifesta son opposition d'une manière si alarmante, que l'on eut recours à l'expédient assez extraordinaire de faire l'étude sur sa propriété pendant qu'il était en chaire. Un nombre suffisant d'arpenteurs, qui étaient prêts à commencer leurs opérations, pénétrèrent sur la propriété par l'une de ses extrémités, aussitôt qu'ils eurent vu l'ecclésiastique sortir par l'autre. Tout était si bien concerté, le travail si bien partagé, que chacun finissait sa tâche au moment même où le révérend finissait son sermon; de sorte qu'avant qu'il eût quitté l'église, la besogne était faite, et les pécheurs avaient décampé. Sur plusieurs points les propriétaires firent la même opposition, mais toujours sans plus de succès. L'ardeur de Robert Stephenson au travail était telle que, pendant qu'il étudiait le pays pour déterminer la meilleure ligne possible, il fit plus de vingt fois à pied le voyage de Londres à Birmingham. Il était habilement secondé par son corps d'arpenteurs, dont la persévérance commune finit par surmonter tous les obstacles, et vers la fin de 1831 on fit préalablement le dépôt des plans requis, dans l'intention de pétitionner le Parlement à la session prochaine.

On comptait comme hostiles au chemin de fer les propriétaires des sept huitièmes du terrain nécessaire à son établissement. Il est vrai que le projet avait aussi des amis et des partisans pleins d'ardeur; mais ceux-ci appartenaient pour la plupart aux classes qui possèdent plus d'intelligence que de pouvoir. Cependant, le changement rapide qui s'opérait dans l'opinion publique en faveur des chemins

de fer laissait les pétitionnaires pleins d'espoir sur le résultat de leur demande, malgré l'opposition des propriétaires fonciers.

Lorsque le bill fut renvoyé à un comité de la Chambre des Communes, il y arriva escorté d'une masse de témoignages. On mit en jeu, pour soutenir le projet, tout ce que l'expérience des chemins de fer pouvait alors fournir d'arguments favorables, de même que l'opposition ne négligea aucun moyen propre à défendre ses intérêts. La nécessité de faciliter les communications entre Londres et Birmingham fut clairement démontrée, et le témoignage des ingénieurs parut tout à fait satisfaisant. On ne put absolument rien opposer à l'utilité de l'entreprise, et le bill, adopté par le comité, le fut également par une grande majorité de la Chambre, après les trois lectures voulues.

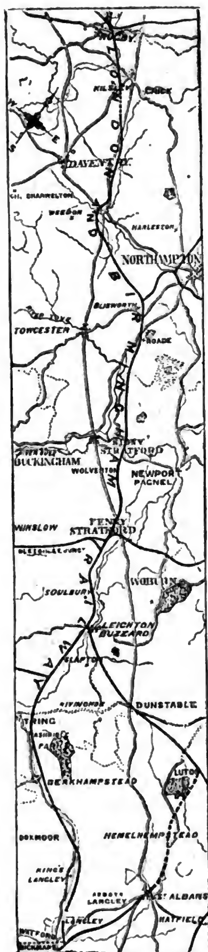
A la Chambre des lords, il arriva aussi devant un des comités de cette assemblée avec la même masse de témoignages. Mais il devint bientôt évident que le sort du bill avait été décidé avant l'audition d'un seul témoin. A cette époque les comités étaient ouverts à tous les pairs, et les pétitionnaires virent avec effroi siéger comme juges du bill plusieurs des lords propriétaires fonciers et ses ennemis déclarés. Il semblait que leur principal objet fût de terminer l'enquête le plus promptement possible. Pendant que l'affaire était pendante devant le comité, on tâcha de négocier, mais inutilement, et le bill fut rejeté.

Comme ce résultat avait été prévu, on avait pu prendre des mesures pour neutraliser l'effet de cette décision quant aux démarches futures. Pour arriver où l'on en était, on n'avait pas dépensé moins de £ 32,000 (800,000 fr.) tant en frais préliminaires qu'en frais parlementaires; mais les promoteurs du projet résolurent de ne pas regarder en arrière, et prirent immédiatement leurs mesures pour rentrer en campagne à une prochaine session des Chambres.

Ce fut l'année suivante, en 1833, qu'ils se représentèrent devant le Parlement, parfaitement en mesure de poursuivre vigoureusement leur requête. Chose étrange, cette fois le projet de loi fut adopté par les deux Chambres silencieusement et presque sans opposition. Un commentaire instructif sur le moyen employé pour « concilier » les propriétaires fonciers nous est fourni par ce simple fait, que l'évaluation des terres fut presque triplée, et que ces grands seigneurs reçurent environ £ 750,000 (18,750,000 fr.) pour ce qui avait d'abord été évalué à £ 250,000 (6,250,000 fr.)

Les promoteurs de l'entreprise purent enfin commencer les travaux, dont Robert Stephenson, avec la sanction de son père, fut nommé le seul ingénieur. Quatre-vingts milles de la ligne furent bientôt mis en œuvre. Les travaux avaient été adjugés selon les évaluations à des entrepreneurs peu accoutumés pour la plupart à ce genre d'ouvrage. On ne comprenait pas alors la construction des chemins de fer : ouvriers et maîtres avaient à apprendre leur métier; chaque pas que faisait l'ingénieur était marqué par de nouvelles dépenses, résultat inévitable d'un nouveau système de choses, et que l'expérience de chaque jour tendait à faire disparaître.

Les difficultés que présentait la construction de la ligne étaient très-grandes; mais les plus grandes tenaient à la nature même des travaux. Il fallait percer d'immenses tunnels à travers des strates inconnues, et exécuter des excavations souterraines de plusieurs milles de longueur pour établir le niveau de la voie d'une vallée à une autre, en passant sous les collines intermédiaires. C'est ce travail qui était surtout nouveau pour les entrepreneurs de l'époque. L'expérience que Robert Stephenson avait acquise dans les mines le rendait éminemment propre à lutter contre ces difficultés; et cependant, malgré toutes ses connaissances pratiques, il aurait à peine pu prévoir les obstacles sérieux



qu'il devait rencontrer et vaincre pour exécuter les tranchées, les remblais et les tunnels immenses du chemin de fer de Londres et Birmingham. Il ne serait ni intéressant ni utile d'entrer dans le détail de ces travaux ; mais un aperçu général de leur nature et de leur étendue extraordinaires n'est peut-être pas superflu.

La longueur du chemin de fer projeté entre Londres et Birmingham était de cent douze milles et demi. La ligne traversait une suite de terres basses, séparées les unes des autres par des chaînes de collines considérables ; et le plan de l'ingénieur était de franchir celles-là à la plus haute élévation possible, et celles-ci à la plus basse possible. On commença donc par ouvrir des tranchées dans les terrains élevés, et le déblai servit à former des levées d'une hauteur et d'une longueur considérables à certains endroits, afin d'établir suffisamment le niveau de la route pour qu'elle fût praticable à la locomotive. Dans certains endroits, on franchit les hauteurs par des tranchées à ciel ouvert, tandis que dans d'autres il fallut percer des tunnels. Les excavations les plus considérables de toute la ligne sont celles de Tring, de Denbigh Hall et de Blisworth. La tranchée de Tring est un gouffre immense qui

traverse la grande chaîne de craie de Ivinghoe. Elle a deux milles et demi de longueur, et, durant un quart de mille, cinquante-sept pieds de profondeur. Il en fut extrait, charrié par des chevaux et déposé dans les cavaliers, un million et demi de mètres cubes de craie et de terre, outre l'immense quantité de déblais enfouie dans la levée au nord de la tranchée, et qui forme elle-même une digue solide de près de six milles de longueur et d'environ trente pieds de hauteur. Après avoir passé la tranchée de Denbigh Hall et la chaussée de Wolverton, qui traverse la vallée de l'Ouse sur un espace d'un mille et demi, nous arrivons à l'excavation de Blisworth, dont une courte description donnera au lecteur une idée d'un des travaux les plus difficiles en matière de chemins de fer.

La tranchée de Blisworth est une des plus longues et des



Tranchée de Blisworth.

plus profondes que l'on ait jamais ouvertes. Sa longueur est d'un mille et demi, sa profondeur est parfois de soixante-cinq pieds à travers des couches de terre, d'argile et de roche. Un million de mètres cubes de déblai en furent extraits par la sape et par la mine. Un tiers de la tranchée s'ouvre dans la roche, sous laquelle se trouve une couche épaisse d'argile qui, elle-même, repose sur des lits de schiste friable, tellement saturé d'eau qu'il fallait faire jouer les pompes constamment, et sur plusieurs points à la fois, pour qu'il fût possible de continuer les travaux. L'entrepreneur, qui pendant dix-huit mois avait lutté sans succès contre ces difficultés, se vit enfin forcé d'abandonner l'aventure. Alors l'ingénieur s'en chargea pour la Compagnie, et les travaux furent poursuivis avec vigueur. On installa des machines à vapeur pour pomper l'eau; on établit deux locomotives, une à chaque extrémité de la tranchée, pour enlever les déblais; et huit cents ouvriers, tant hommes que jeunes garçons, sans compter un grand nombre de chevaux, furent employés à creuser, miner et charrier. On peut se former une idée de l'étendue des seules opérations de mine par ce fait que chaque semaine on brûlait vingt-cinq barils de poudre, et qu'il en fallut environ trois mille barils pour ouvrir la tranchée. Après avoir traversé la roche, on trouva aussi une grande difficulté à en soutenir les parois, qui reposaient, de chaque côté de la tranchée, sur les couches d'argile et de schiste. Il fallut la maintenir par de forts murs de soutènement, pour empêcher la couche d'argile de céder, et les murs durent être soutenus eux-mêmes par une voûte renversée, placée sous la route et qui les reliait ensemble. Derrière les murs de soutènement, on pratiqua un récipient ou, plutôt, un égout de dessèchement par lequel l'eau pût s'écouler; et dans le même but on fit çà et là des ouvertures dans les murs. Les travaux arrivèrent enfin heureusement à leur terme; mais les difficultés extraordinaires qu'il avait fallu vaincre pour ouvrir

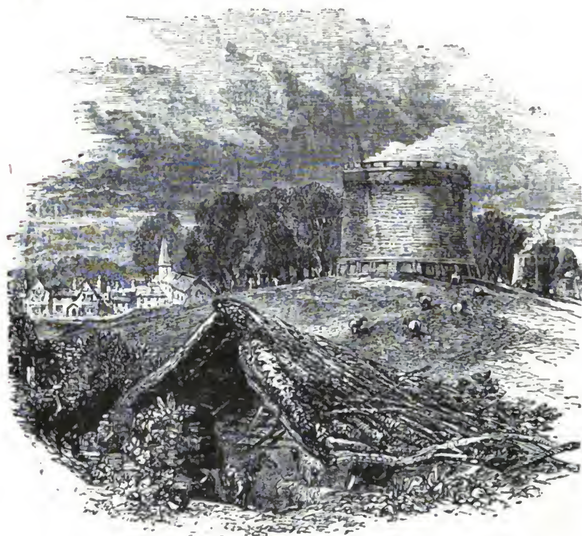
cette tranchée augmentèrent considérablement les frais de cette partie du chemin de fer.

Les tunnels sur cette ligne sont au nombre de huit, et leur longueur totale est de sept mille trois cent trente-six mètres. La première hauteur que l'on rencontra fut Primrose Hill, où il fallut traverser onze cent soixante-quatre yards de l'argile compacte de Londres. Cette argile sèche et serrée est plus difficile à travailler que la pierre même. Il n'y avait pas trace d'eau; mais telles étaient les propriétés d'absorption de cette argile, qu'elle se gonflait aussitôt exposée à l'air. Il fallut donc un revêtement de briques d'une épaisseur extraordinaire : et plus tard l'ingénieur disait à l'auteur de ce livre qu'il avait craint, pendant quelque temps, que la maçonnerie ne cédât complétement à la pression. Cette pression était si grande qu'elle faisait voler la surface des briques en petits éclats qui couvrirent ses vêtements pendant qu'il inspectait les travaux. Mais comme les matériaux employés à la construction étaient d'excellente qualité, on put terminer les travaux sans accidents.

A Watford, on traversa la chaîne de craie par un tunnel de dix-huit cents yards de longueur; à Northchurch, à Lindslade et à Stowe Hill, on en perça d'autres d'une moindre étendue. Mais la principale difficulté de l'entreprise fut l'exécution du tunnel sous la colline de Kilsby. Bien que ce travail ne soit pas le plus grand de l'Angleterre, il est dans son genre un des plus intéressants sous beaucoup de rapports. La longueur de ce tunnel est d'environ deux mille quatre cents yards, et il court à une profondeur moyenne de cent soixante pieds au-dessous de la surface du sol. La chaîne qu'il traverse est d'une étendue considérable : c'est sur l'un de ses contre-forts, à sept milles du côté de l'est, que fut livrée la fameuse bataille de Naseby.

L'adjudication des travaux eut lieu seulement après que l'on se fut loyalement assuré de la nature du sous-sol par

des puits de sondage, lesquels indiquèrent la présence de schiste et d'oolithe inférieure. Mais à peine les travaux furent-ils commencés, que l'on s'aperçut qu'entre les deux puits de sondage, exécutés à deux cents yards de l'extrémité sud du tunnel, il existait un vaste amas de sable mouvant, recouvert d'une couche d'argile de quarante pieds d'épaisseur, et qui avait échappé aux sondages de la manière la plus singulière. Au fond de l'un de ces puits, on s'occupait de l'excavation et de la construction du tunnel, lorsque soudain une partie de la voûte s'écroula, et un torrent d'eau se précipita sur les ouvriers, qui avec grand'peine échappèrent la vie sauve.



Vue des puits sur le tunnel de Kilsby.

Ils furent sauvés à l'aide d'un radeau qu'un ingénieur, à

la nage et la corde entre les dents, remorqua jusqu'à la partie inférieure du puits, d'où ils furent hissés à la lumière du jour. Naturellement les travaux cessèrent immédiatement à cet endroit. L'entrepreneur à qui la construction du tunnel avait été adjugée fut tellement accablé de cette catastrophe, qu'il tomba malade et mourut quelques jours après, bien que la Compagnie l'eût relevé de ses engagements. On établit des pompes pour épuiser l'eau; mais pendant longtemps celle-ci prévalut, et s'éleva même quelquefois dans le puits. En face de cette terrible difficulté, on se demanda s'il fallait continuer les travaux ou les abandonner. Robert Stephenson envoya chercher son père à Alton Grange, et le père et le fils réunis examinèrent sérieusement la situation. George était d'avis qu'il fallait, au moyen de puissantes machines établies au-dessus de chaque puits, pomper l'eau jusqu'à ce que l'on en fût tout à fait maître. Robert partageait cette opinion, et quoique d'autres ingénieurs, consultés à ce sujet, eussent déclaré la chose impraticable et conseillé l'abandon de l'entreprise, les directeurs autorisèrent Robert à se mettre à l'œuvre, et l'on commanda la construction immédiate de puissantes machines à vapeur.

En attendant, Robert proposa à son père de pratiquer une petite galerie de la tête du tunnel du côté du sud, pour tâcher ainsi d'épuiser l'eau. George répondit qu'il avait peu de confiance dans ce moyen, mais qu'en attendant les machines à vapeur on pouvait bien en faire l'essai. Robert fit donc commencer la galerie, et les ouvriers avaient presque atteint le banc de sable, lorsqu'un jour que l'ingénieur, ses aides et les ouvriers étaient groupés à l'entrée du boyau, ils entendirent tout à coup un bruit semblable à celui du tonnerre lointain. On espéra que c'était l'eau qui venait de faire irruption dans la galerie, personne ne s'y trouvant alors, et que le banc de sable s'épuiserait naturellement. Mais, contrairement à l'attente de tous, on ne vit paraître

qu'une très-petite quantité d'eau; et lorsque l'on eut examiné le fond de la galerie, on découvrit que le bruit avait été causé par l'éboulement soudain d'une énorme masse de sable, qui avait complétement bloqué le passage et empêché l'écoulement de l'eau.

L'ingénieur comprit alors qu'il ne lui restait plus qu'à foncer de nouveaux puits sur la ligne du tunnel, aux points où il traversait le banc de sable mouvant, et à s'efforcer de se rendre maître de l'eau par l'unique force des pompes à vapeur. Lorsque les machines furent enfin installées, elles représentaient une force collective de cent soixante chevaux, et elles fonctionnèrent durant huit mois consécutifs, déchargeant une quantité d'eau presque incroyable. On s'aperçut que l'eau dont était saturé le banc de sable sur une étendue de plusieurs milles était en partie empêchée par les molécules du sable lui-même, et qu'elle n'était filtrée pour ainsi dire qu'avec une vitesse limitée. Elle semblait se rendre obliquement à l'appel des pompes, l'angle d'inclinaison dépendant de la grosseur ou de la finesse du sable, qui réglait ainsi la vitesse de l'écoulement. Aussi l'on obtint de meilleurs résultats en distribuant les pompes à peu d'intervalle les unes des autres sur la ligne du tunnel, qu'en concentrant leur force sur le même point. A la fin, on put voir que l'on s'était rendu maître de l'eau. Protégés par les pompes qui avaient dégagé un espace suffisant pour les travaux, placés, si on peut le dire, entre deux murailles perpendiculaires d'eau et de sable, les ouvriers procédèrent sur divers points à la construction du tunnel. On n'épargna aucun effort pour maçonner le plus vite possible les endroits dangereux : les terrassiers et les maçons y travaillèrent jour et nuit jusqu'à ce que l'ouvrage fût terminé. Malgré la protection puissante des pompes à vapeur, il arrivait souvent que les briques déjà posées étaient à peine couvertes de ciment pour recevoir une nouvelle rangée, qu'elles étaient

absolument lavées par l'eau qui ruisselait de la voûte. Les ouvriers se virent donc dans la nécessité de suspendre sur leurs travaux de larges bottes de paille, ou toute autre chose, pour protéger le ciment pendant qu'ils maçonnaient.

La quantité d'eau extraite d'une profondeur moyenne de cent vingt pieds, pendant les huit mois que les pompes fonctionnèrent sans relâche, s'élevait à deux mille gallons par minute. Il est difficile de se faire une idée de cette masse d'eau; mais on peut dire que si elle coulait en liberté pendant trois heures seulement, elle s'élèverait d'un pied dans un lac d'une acre carrée; et si elle coulait un jour entier, elle y atteindrait une profondeur de plus de huit pieds, profondeur suffisante pour le flottage d'un navire de cent tonneaux. L'eau pompée du tunnel pendant le cours des travaux égale presque le contenu de la Tamise à haute marée, entre Londres et Woolwich. Il est à remarquer que, malgré l'épuisement de cette quantité d'eau, le niveau du tunnel ne s'abaissait que d'environ deux ou trois pouces par semaine, ce qui prouvait les vastes proportions du banc de sable, lequel s'étend probablement dans toute la longueur de la colline sous laquelle passe le chemin de fer.

Les difficultés que l'on eut à surmonter à Kilsby augmentèrent considérablement le coût de la ligne. Selon les premiers devis, le tunnel ne devait coûter que £ 99,000 (2,475,000 fr.); mais lorsqu'il fallut le construire, chaque mètre de longueur coûta plus de £ 100 (2,500 fr.), ce qui représente une somme de près de £ 300,000 (7,500,000 fr.) pour le tunnel entier. Les autres parties de la ligne coûtèrent aussi beaucoup plus cher que l'ingénieur n'avait prévu; et avant la fin des travaux les dépenses s'élevaient à plus du double des premières évaluations. Le terrain coûta trois fois ce qu'il avait été estimé, sans compter les demandes en compensation, qui furent énormes. Comme l'adjudication des travaux avait été faite dans les limites des premières

évaluations, peu d'entrepreneurs purent les compléter sans le secours de la Compagnie, et la plupart firent faillite.

Ce qu'il y avait de plus remarquable dans l'entreprise, c'était la grandeur des travaux, jusqu'alors sans précédent en Angleterre. On a établi la comparaison frappante qui suit entre ce chemin de fer et l'un des plus grands travaux de l'antiquité. La grande pyramide d'Égypte fut construite par trois cent mille hommes, selon Diodore de Sicile, par cent mille selon Hérodote. Il fallut vingt ans pour l'achever; et l'on a calculé que la main-d'œuvre de cette construction est équivalente à celle qu'exigerait l'élévation de 15,733,000,000 de pieds cubes de pierre à la hauteur d'un pied. Tandis que si l'on réduit la main-d'œuvre employée à la construction du chemin de fer de Londres et Birmingham à une dénomination commune, on trouve que la quantité de pieds cubes dépasse de 25,000,000,000 celle de la grande pyramide; et cependant le travail anglais fut exécuté par vingt mille hommes en moins de cinq ans. Ajoutons encore que la grande pyramide fut bâtie par les ordres d'un puissant monarque qui y concentra le travail et les trésors d'une grande nation; tandis que le chemin de fer anglais fut construit, malgré tous les obstacles et toutes les difficultés possibles, par une compagnie de simples particuliers et avec leurs seules ressources, sans l'aide du gouvernement, sans un centime du trésor public.

Les ouvriers qui exécutaient ces travaux formidables formaient une classe remarquable sous beaucoup de rapports. Les terrassiers de chemins de fer, ou « navvies, » comme on les appelait, étaient des hommes que l'appât de salaires élevés avait attirés de toutes les parties du royaume, et qui étaient prêts à exécuter les plus rudes travaux. Parmi les meilleurs, on comptait les hommes des districts marécageux des comtés de Lincoln et de Cambridge, où ils avaient été exercés à faire des fouilles et à construire des digues. Ces

vieux travailleurs formaient un noyau de manœuvres habiles, d'une indispensable utilité dans l'exécution des immenses entreprises de cette époque. Ils étaient très-experts dans tous les travaux de terrassement, de digues, de tranchées, de foncements de puits. La connaissance pratique qu'ils avaient de la nature des terrains et des roches, de la ténacité des argiles, de la porosité de certaines stratifications, était peu commune; tout grossiers qu'ils paraissaient, nombre d'entre eux n'étaient pas moins importants dans leur sphère que l'entrepreneur ou l'ingénieur lui-même.

Ces « navvies » s'engageaient par troupes de dix ou douze hommes, et traitaient à forfait pour un certain travail à accomplir. Une fois l'engagement pris, chacun se piquait d'honneur; mais si l'un d'eux montrait quelque fainéantise, ou tâchait d'épargner ses forces, il était expulsé de la troupe. Ce qu'ils pouvaient endurer de peine était quelque chose d'extraordinaire. En cas d'urgence, ils travaillaient douze et même seize heures sans relâche, excepté les courts instants de leurs repas. La quantité de viande qu'ils consommaient était énorme; mais la viande était pour eux ce qu'est le coke pour la locomotive, le secret de leur force. Ils faisaient preuve d'une grande intrépidité et se montraient indifférents au danger. Même ce qu'ils préféraient, c'étaient les travaux féconds en accidents, comme si le danger avait de l'attrait pour eux.

Travaillant ensemble, mangeant, buvant et dormant ensemble, exposés chaque jour aux mêmes influences, ces ouvriers de chemins de fer présentèrent bientôt un caractère distinct et tranché, qui les rendait très-différents des populations au milieu desquelles ils travaillaient. Insouciants de leur vie comme de leur argent, les navvies travaillaient rudement et buvaient de même. Pour logement, une hutte de tourbe leur suffisait, et aux heures de loisir le cabaret du plus bas étage leur servait de salon. Libres, pour la plu-

part, de tout lien domestique, affranchis de toute affection de famille, sans beaucoup de culture morale ou religieuse, les navvies se distinguèrent bientôt par quelque chose de sauvage dans leurs manières, qui contrastait étrangement avec les habitudes des populations environnantes. Cependant, tout ignorants, tout violents qu'ils étaient, au fond ils avaient bon cœur; ils étaient francs, généreux envers leurs camarades, et toujours prêts à partager leur dernier sou avec ceux qui étaient dans la misère. Le soir qu'ils recevaient leur paye était une soirée de désordre et de tapage, l'effroi des villages le long de la ligne. L'irruption de tels hommes dans le tranquille hameau de Kilsby dut, en vérité, produire un effet saisissant parmi les habitants de cet endroit retiré, qui ne recouvra sa tranquillité habituelle que lorsque les travaux du tunnel furent achevés, que l'on eut enlevé les machines et les échafaudages, et qu'il ne resta plus que des masses de décombres autour de la ligne de puits qui s'étendait au-dessus du tunnel.



Extrémité sud du tunnel de Kilsby.

CHAPITRE SEIZIÈME.

LE CHEMIN DE FER DE MANCHESTER ET LEEDS. — CELUI DU CENTRE. — VIE DE STEPHENSON A ALTON. — IL VISITE LA BELGIQUE. — EXTENSION GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER ET CE QUI EN RÉSULTE.

Pendant la construction du chemin de fer de Londres et Birmingham, George Stephenson demeura à Alton Grange. Bien qu'il se préoccupât vivement du succès des travaux et qu'il fît de fréquentes visites d'inspection aux points les plus importants, il abandonna tout à fait aux mains de son fils la partie pratique de l'entreprise. Il était lui-même suffisamment occupé à tracer et à construire de nombreuses lignes dans le nord de l'Angleterre, dans le double but d'ouvrir des voies de communication entre les villes les plus importantes, et entre celles-ci et la métropole.

La rapidité avec laquelle on construisait les nouveaux chemins de fer était vraiment remarquable. Sans doute cela tenait un peu à l'ardeur croissante de spéculation qui marqua cette époque, mais surtout au désir que commençait à manifester le public pour la généralisation du système. On alla jusqu'à proposer de combler les canaux et de les convertir en chemins de fer. Les nouvelles routes étaient devenues le thème général de la conversation : on sentait que ces nouvelles voies de communication allaient donner au temps une valeur nouvelle ; les vastes ressources qu'elles offraient aux affaires les recommandaient aux classes commerçantes, tandis que les amis du progrès insistaient sur les grands avantages dont elles finiraient par doter l'huma-

nité tout entière. Bientôt l'économe se sentit entraîné à confier aux chemins de fer le fruit de ses épargnes; l'oisif y vit un débouché sûr pour l'accumulation de ses capitaux. C'est ainsi que l'on se mit à construire des routes ferrées dans toutes les directions, — ligne du nord, ligne du sud, de l'est et de l'ouest, — si bien que le pays promettait d'être bientôt enveloppé d'un immense réseau de fer.

En 1836, le chemin de fer dit « Grand Junction » était en voie de construction entre Warrington et Birming-



Le viaduc de Dutton.

ham. Les travaux de cette ligne ressemblent à ceux des autres lignes, — profondes coupures, longues chaussées, nombreux viaducs; mais aucun de ces travaux ne mérite une description particulière. Peut-être le plus bel ouvrage en maçonnerie sur cette ligne est le viaduc de Dutton, qui traverse la vallée du Weaver. Il se compose de vingt arches de soixante pieds d'ouverture, lesquelles s'élancent à seize

pieds de hauteur à partir du sommet du fût perpendiculaire de chaque pile, et à soixante pieds au-dessus du niveau de la rivière à leur couronnement. Les fondements des piles reposent sur des pilotis enfoncés à vingt pieds de profondeur. La construction présente un caractère de solidité majestueuse; c'est peut-être le plus beau viaduc que Stephenson ait élevé.

A la même époque, on travaillait à la ligne de Manchester et Leeds, chemin de fer important qui relie entre elles les principales villes manufacturières du Lancashire et du Yorkshire. On avait essayé dès 1831 d'obtenir du Parlement l'acte d'autorisation; mais les pétitionnaires échouèrent en présence de la puissante opposition des propriétaires fonciers et des compagnies de canaux, et le projet sommeilla pendant plusieurs années. La ligne était un peu sinueuse, et son exécution demandait de rudes travaux; mais les pentes en étaient généralement favorables, et elle avait l'avantage de traverser un pays plein de villes et de villages manufacturiers, centres actifs de population, d'industrie et d'entreprises. L'acte autorisant la construction du chemin de fer fut obtenu du Parlement à la session de 1836; il fut considérablement amendé l'année suivante, et l'on ouvrit les travaux le 18 août 1837.

Dans cette affaire, Stephenson rencontra beaucoup d'opposition et dut lutter contre bien des préventions. On prédisait avec confiance, en maints endroits, que la ligne ne réussirait jamais; on affirmait que la plus grande habileté de l'art de l'ingénieur ne parviendrait pas à construire un chemin de fer à travers un pays hérissé de collines et de rochers, et que, même si l'entreprise se réalisait, ce ne serait qu'au moyen de dépenses absolument ruineuses pour les propriétaires.

Pendant le cours des travaux, comme le tunnel « Summit », près de Littleborough, touchait à sa fin, le bruit

se répandit à Manchester que le tunnel s'était écroulé et avait enseveli beaucoup d'ouvriers. On venait de poser la clef de la dernière arche, et le travail était pour ainsi dire fini, lorsque arriva le léger accident que la rumeur mensongère exagérait ainsi. Une voûte renversée avait cédé par suite de la pression inégale de la terre et de la pierre environnantes, à un endroit du tunnel où il s'était présenté une faille dans le gisement. Plusieurs des directeurs accompagnèrent l'ingénieur sur le lieu de l'accident. Ils pénétrèrent dans le tunnel précédés par une cinquantaine de navvies portant des torches.

A une distance d'environ un demi-mille de l'entrée, les



Entrée du tunnel Summit à Littleborough, côté du Lancashire.

directeurs aperçurent le théâtre « de l'accident terrible »

qui avait causé tant d'alarmes. La seule chose visible était une certaine inégalité du terrain, soulevé par la rupture de l'arche renversée. L'ensablement avait été dérangé, l'égout qui courait au milieu du chemin s'était déplacé, et il y avait çà et là de petites flaques d'eau; mais les murs et la voûte du tunnel étaient aussi solides que partout ailleurs. L'ingénieur expliqua la cause de l'accident : le schiste bleu, qu'on avait rencontré à cet endroit du tunnel, avait paru si ferme, si solide, que l'on avait cru inutile de donner à cette partie de l'arche renversée une force extraordinaire. Mais le schiste est une matière trompeuse. Exposé à l'influence de l'atmosphère, il ne donne qu'un support perfide. Dans le cas actuel, il s'était fusionné comme de la chaux vive, et avait ainsi laissé les bords de l'arche renversée soutenir seuls la pression de la voûte supérieure, et cette arche avait fléchi. Stephenson fit remarquer aux visiteurs l'état intact de la voûte supérieure, où l'on n'apercevait pas la moindre fracture, le moindre affaissement. Le même jour, en parlant de ce travail : « Je veux, dit-il, perdre ma réputation, je veux perdre ma tête, si jamais ce tunnel cède, si jamais il devient un objet de danger pour le public. Considéré d'ensemble, je doute qu'il y ait au monde un travail pareil. C'est la plus grande construction de ce genre qui ait été faite jusqu'ici, et elle a exigé moins de réparations que n'en demandent ordinairement ces sortes de travaux, — ce qui n'empêche pas que l'ingénieur ne puisse se tromper dans ses calculs, car il ne saurait prévoir ces petits défauts du sol qu'il peut rencontrer. » Ainsi qu'il l'avait promis, Stephenson fit reconstruire la voûte renversée, et le tunnel devint parfaitement sûr.

On employa à la construction de cette route souterraine plus de mille ouvriers pendant près de quatre ans. Bien que le percement se fît dans la roche solide, il fallut vingt-trois millions de briques et huit mille tonnes de ci-

ment romain pour la construction de ce tunnel. On employa treize machines fixes et cent chevaux pour amener la terre et la pierre du fond des puits. Sa longueur totale est de deux mille huit cent soixante-neuf yards, presque un mille trois quarts : elle dépasse de quatre cent soixante et onze yards celle du fameux tunnel de Kilsby.

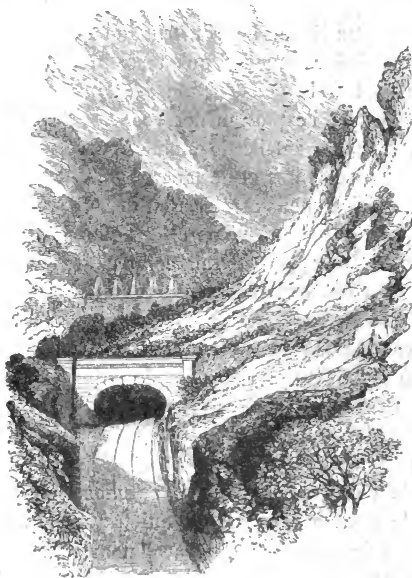
Le chemin de fer des provinces du centre était, pour plusieurs raisons, une des lignes favorites de Stephenson. Elle traversait un pays riche en minéraux, elle y donnait carrière à l'exploitation de plusieurs houillères importantes, et enfin elle faisait partie de la grande ligne de communication entre Londres et Édimbourg. On obtint l'autorisation du Parlement en 1836, et les travaux commencèrent en février 1837.

Quoique le chemin de fer central ne fût qu'une unité parmi les grands travaux de la même espèce exécutés à cette époque, il suffirait presque à lui seul pour remplir la vie d'un homme. Comparons-le, par exemple, avec la fameuse route militaire du Simplon, ouverte par Napoléon I[er], et nous verrons combien le chemin de fer l'emporte sur cette route, non-seulement par l'habileté déployée dans sa construction, mais aussi par sa grandeur, par les sommes qu'il a coûté, par le labeur qu'il représente. La route du Simplon a quarante-cinq milles de longueur ; la partie nord du chemin de fer du centre en a soixante-douze et demi. Celle-là compte cinquante ponts et cinq tunnels, mesurant ensemble treize cent trente-huit pieds; celui-ci n'a pas moins de deux cents ponts et de sept tunnels, représentant une longueur totale de onze mille quatre cents pieds, ou près de deux milles et un quart. La route du Simplon a coûté environ £ 720,000 (18,000,000 de fr.), le chemin de fer, plus de £ 3,000,000 (75,000,000 de fr.). La grande route militaire de Napoléon fut construite en six années, à l'aide du trésor public des deux grands royaumes de France et

d'Italie; le chemin de fer de Stephenson fut achevé dans l'espace de trois ans, par une compagnie de négociants et et de capitalistes, entièrement à leurs frais et sous leur direction personnelle.

Nous ne jugeons pas à propos de raconter en détail les travaux de cette ligne. La construction d'un tunnel, d'un pont, d'un viaduc, quelles qu'en soient les dimensions, ressemble tant à la construction de tous les autres; les coupures du sol, l'explosion des rochers, les travaux de remblais, tous ces détails de main-d'œuvre sont tellement des questions de temps et de labeur, que nous ne voyons pas la nécessité de nous arrêter à les décrire. Naturellement on eut à rencontrer et à vaincre les difficultés habituelles; mais l'ingénieur les considérait comme des choses toutes simples, et c'eût probablement été un désappointement pour lui que de ne les pas rencontrer. Sur la ligne du Centre, comme sur les autres lignes, l'eau fut le grand obstacle à surmonter : eau dans le tunnel de Claycross ainsi que dans les autres, eau dans les fondations marécageuses ou sablonneuses des ponts, eau dans les tranchées et dans les remblais. Pour donner une idée de la difficulté que présente la construction des ponts, nous citerons comme exemple le pont à cinq arches qui traverse la Derwent, lequel coûta deux années d'un travail poursuivi jour et nuit, seulement pour asseoir les fondations des piliers. Voici un autre exemple curieux des dommages que l'eau peut causer dans les tranchées. A un certain point de la ligne du Centre, près d'Ambergate, il fallut ouvrir la route le long d'une colline par une tranchée de quelques yards de profondeur. En exécutant ce travail, on eut à couper une veine de schiste dont l'inclinaison était de six sur un. L'eau ne tarda pas à se glisser derrière le lit de schiste, et la masse de terre sur le flanc de la colline s'en détacha doucement et se précipita sur la ligne d'excavation. Cet accident dérouta com-

plétement tous les calculs de l'entrepreneur, qui, au lieu de cinquante mille yards cubes de terre, en eut cinq cent mille à enlever, et l'exécution de cette partie du chemin de fer, qui devait durer deux mois, en exigea quinze.



Éboulement sur la ligne du Centre, près d'Ambergate.

La tranchée de Oakenshaw, près de Wakefield, était aussi d'un caractère formidable. On en tira près de six cent mille yards de schiste pierreux et de minerai de fer, dont on se servit pour former la levée voisine de Oakenshaw. La tranchée de Normanton exigea un travail non moins rude : elle fournit quatre cent mille yards cubes des mêmes matériaux, qui furent en partie employés en

remblais et en partie charriés dans les dépôts de déblais. Mais les travaux marchèrent si rapidement en 1839, que l'on n'exécutait pas moins de quatre cent cinquante mille yards cubes d'excavation par mois.

Comme curiosité en fait de construction, nous mentionnerons un travail fort délicat, exécuté sur ce même chemin de fer, à Bullbridge, dans le Derbyshire, où la ligne passe, au même point, *sur* un pont qui traverse la rivière Amber, et *sous* le lit du canal de Cromford. Rivière, pont, chemin de fer et canal furent ainsi empilés l'un au-dessus de l'autre, à une hauteur de quatre étages. Il est douteux qu'il existe une autre complication aussi curieuse.



Bullbridge, près d'Ambergate.

Pour empêcher l'eau du canal de faire irruption et d'inonder les travaux du chemin de fer, Stephenson fit

exécuter une sorte d'auge en fer, d'une longueur de cent cinquante pieds, de la largeur du canal, et s'adaptant exactement à son lit. On l'apporta sur les lieux en trois pièces, qui furent ensuite solidement soudées ensemble; puis on fit flotter l'auge jusqu'à la place qu'elle devait occuper et on la coula. Toutes ces opérations s'accomplirent sans que la navigation du canal eût été interrompue. M. Stephenson construisit une autre ligne de cette même série, celle d'York et Centre-Nord, s'étendant depuis Normanton, sur la ligne du Centre, jusqu'à York. Cette ligne traverse un pays à peu près de niveau, et la construction en fut facile.

En même temps qu'il poursuivait l'exécution de ces grandes entreprises, notre ingénieur avait à s'occuper de l'étude d'autres lignes dans différentes parties du pays. C'est ainsi qu'il se rendit dans les environs de Glasgow pour y tracer plusieurs lignes, et que plus tard il parcourut et étudia la côte de l'est, de Newcastle à Édimbourg, avec la pensée de compléter la grande ligne de communication avec Londres. Dans ces sortes d'expéditions faites à pied, il était toujours le premier en tête de ses amis; et il aimait à mettre leur agilité à l'épreuve en leur faisant franchir après lui les haies et les fossés qui se trouvaient sur leur chemin. Ses compagnons remarquaient avec étonnement l'esprit d'observation extraordinaire dont il était doué. Rien ne lui échappait : arbres, récoltes, oiseaux, bétail. Sa conversation était pleine d'intérêt; tout dans la nature lui fournissait l'occasion de quelque remarque profonde ou de quelque ingénieuse théorie. Cet esprit d'observation lui était d'une grande utilité lorsqu'il parcourait rapidement la ligne que devait suivre quelque nouveau chemin de fer; car d'un coup d'œil il prenait note de la configuration générale du pays, et il en déduisait la formation géologique. « J'ai tracé plus d'un chemin de fer, disait-il plus tard à un de ses

amis, en voyageant en chaise de poste et en suivant les lignes naturelles du pays ». Et, en effet, c'est une chose remarquable que ses premières impressions sur la direction à donner à une ligne étaient presque invariablement correctes; il y a peu de lignes dont il a fait l'étude ou qu'il a recommandées qui n'aient été exécutées soit avant, soit après sa mort. Voici un autre exemple de la sagacité, de la pénétration de son esprit en pareille matière : à l'époque où il était occupé d'une ligne qui devait joindre Manchester au pays des poteries [1], en passant par Macclesfield, la personne qui l'accompagnait dans sa visite d'inspection lui recommandait de pourvoir largement à l'écoulement des eaux. « Il ne faut pas juger d'après les ruisseaux que vous voyez; car vous ne sauriez vous imaginer les torrents d'eau qui se précipitent du haut de ces collines après de grandes pluies. — Bah! bah! répondit l'ingénieur, est-ce que je ne vois pas vos ponts? » Il avait en passant pris note de tous leurs détails.

Pendant qu'il exécutait les grandes lignes ferrées dont nous venons de parler brièvement, Stephenson continua à habiter Alton Grange, près de Leicester. Mais son temps était tellement absorbé par les différents comités de directeurs qu'il avait à visiter, une semaine en Angleterre, la semaine suivante en Écosse, et probablement la suivante en Irlande, qu'il était souvent plusieurs semaines sans paraître chez lui. Il faisait aussi de fréquentes visites d'inspection aux travaux importants et difficiles qui se poursuivaient sur différentes lignes, surtout sur la ligne du Centre, et sur celle de Manchester et Leeds, sans parler de ses voyages à Newcastle, où il allait de temps en temps jeter un coup d'œil sur l'usine à locomotives. Pendant les trois années 1835-1837, peut-être les plus laborieuses de sa

[1] Le Staffordshire. (*Note du traducteur.*)

vie, il fit, seulement en chaise de poste, plus de vingt mille milles, quoique six mois de ces trois années fussent passés à Londres. Il y a donc peu de chose à dire de la vie privée de Stephenson à cette époque, où ses occupations ne lui laissaient pas un instant de liberté.

Sa correspondance s'accrut tellement, qu'il fut obligé d'employer un secrétaire qui l'accompagnait dans tous ses voyages. Quant à lui, il n'aimait rien moins qu'à écrire des lettres. Ayant appris à écrire à un âge assez avancé, et la nature de ses occupations à Killingworth l'ayant empêché de cultiver convenablement cet art, il ne posséda jamais cette facilité de correspondance que peut seule donner une pratique constante. Cependant il acquit peu à peu la faculté de dicter avec beaucoup de facilité, et cela pendant de longues heures. La personne qui lui servait de secrétaire en 1835 nous a dit qu'à l'époque où il était le plus occupé, il dicta en un seul jour trente-sept lettres, dont plusieurs contenaient les résultats de longues méditations et de profonds calculs. Une autre fois, il dicta des rapports et des lettres pendant douze heures consécutives, au point que son secrétaire, ne pouvant plus y tenir, fut enfin obligé de demander grâce. Comme cette énorme masse de correspondance porte surtout sur les sujets alors en discussion, elle est peu propre à fournir au biographe matière à citation, ou à lui donner sur la vie et le caractère de l'auteur ces lumières que l'on trouve souvent dans les lettres des littérateurs. La plupart de celles de Stephenson sont de simples lettres d'affaires, traitant de travaux en main, de débats parlementaires, d'études de nouvelles lignes, de devis, de règlements concernant les chemins de fer : lettres concises, allant droit au but, lettres, en un mot, d'un homme pour qui chaque minute est précieuse. Outre ses occupations ordinaires comme constructeur de chemins de fer et propriétaire de mines de houille, il était souvent appelé à

inspecter d'autres houillères, des salines, des usines de cuivre et de laiton, et à rendre compte de ses inspections. Quelquefois aussi il avait à courir à Londres pour s'occuper en personne de la préparation et de la déposition des plans et des sections de nouveaux projets de lignes dont il était l'ingénieur.

Heureusement pour lui, Stephenson avait un sommeil complaisant qui lui permettait de supporter toute cette fatigue sans que sa santé en souffrît. Il avait été élevé à rude école, et pouvait endurer sans peine ce qui aurait accablé des hommes élevés plus délicatement. Nuits après nuits, pendant des semaines entières, il ne connut d'autre lit que sa chaise de poste, et à la pointe du jour il se mettait à l'œuvre et poursuivait ses tracés jusqu'à la nuif. Toutes ses facultés semblaient être sous l'empire de sa volonté : il pouvait se réveiller à toute heure et se mettre immédiatement au travail. Ce n'était pas chose facile pour ses secrétaires et ses aides de marcher au pas avec un tel homme.

Il est agréable de rappeler qu'au milieu de ces occupations absorbantes il n'avait rien perdu de sa douceur et de sa bonté de cœur. Au printemps, il n'oubliait pas les poursuites de son jeune âge : on le voyait le long des haies à la recherche des nids d'oiseaux; en automne, il faisait la chasse aux noisettes, et lorsqu'il avait quelques instants à lui, il se complaisait comme autrefois à les donner au jardinage. Sa bienveillance, son humeur égale, sa nature communicative, son intelligence, l'avaient rendu cher aux fermiers des environs, à qui il donnait d'utiles conseils en matière d'agriculture et des renseignements sur les procédés économiques. Parfois il faisait une longue excursion champêtre monté sur son cher « Bobby », qui commençait à vieillir, mais qui se montrait aussi attaché que jamais à son maître. Bobby, qui passa les derniers jours de sa vie sans

travailler, vivant comme un coq en pâte, mourut à Tapton en 1845, âgé de plus de vingt ans.

Pendant une de ses courtes stations à la Grange, George trouva le temps d'écrire à son fils la touchante histoire de deux rouges-gorges qui avaient bâti leur nid dans une des chambres inoccupées au haut de sa maison. Un jour il aperçut un rouge-gorge voltigeant autour de la fenêtre, et frappant les vitres de ses ailes comme s'il avait un vif désir d'entrer. Stephenson monta dans la chambre, et découvrit dans un coin obscur un nid de rouge-gorge contenant la mère et les petits, tous morts. L'oiseau qui était en dehors continuait à frapper la vitre de ses ailes, et, lorsque la fenêtre fut ouverte, il se précipita dans la chambre, mais tellement épuisé qu'il tomba immédiatement sur le plancher. Stephenson ramassa l'oiseau, l'emporta, le réchauffa, réussit à le rappeler à la vie et en fit un de ses favoris. Le pauvre rouge-gorge ne tarda pas à mourir aussi : il ne put se remettre complétement des privations qu'il avait endurées pendant les trois jours qu'il avait voltigé autour de la fenêtre. Il paraît que l'on avait laissé cette fenêtre ouverte, la chambre étant sans emploi, et que les rouges-gorges avaient profité de l'occasion pour s'emparer de l'appartement et y construire leur nid; mais une servante s'imagina de fermer la fenêtre, et causa ainsi involontairement la calamité qui émut si vivement M. Stephenson. Un fait de cette nature, tout insignifiant qu'il paraît, nous montre le cœur de l'homme.

Ses relations avec le Parlement ayant grandi en proportion des nouvelles lignes projetées, M. Stephenson se vit obligé d'établir un bureau à Londres en 1836. Ce bureau fut pendant plusieurs années le centre de la politique concernant les chemins de fer. On s'y consultait, on y mûrissait des projets, on y recevait des députations, une foule de promoteurs de nouvelles lignes s'y rendaient pour soumettre leurs plans à notre ingénieur.

Outre ses voyages en Angleterre, Stephenson eut plusieurs fois occasion d'aller à l'étranger pour affaires de sa profession. A la demande du roi Léopold, il se rendit en Belgique pour aider les ingénieurs belges dans la construction de leurs lignes nationales. Le roi des Belges, ce monarque éclairé qui avait compris de bonne heure combien les chemins de fer seraient puissants à développer les ressources du pays, résolut de les adopter le plus tôt possible comme grandes routes de la nation. Ce pays, riche en houille et en minéraux, est éminemment propre aux manufactures. Il possède de bons ports, de belles rivières navigables, une quantité de canaux, et une population nombreuse et active. Léopold vit dans les chemins de fer le moyen de donner pleine carrière à l'industrie du pays, et de rendre les richesses de chaque province profitables à tout le royaume. Il se déclara donc le promoteur des chemins de fer publics dans toute la Belgique. Sur ses instances, on combina un système de lignes rattachant Bruxelles à toutes les villes principales du royaume. Ces lignes s'étendaient d'Ostende, vers l'est, jusqu'à la frontière prussienne, et d'Anvers, dans la direction du sud, jusqu'à la frontière française.

Dans le but de mettre à exécution ces projets importants, le roi avait dès 1835 consulté Stephenson et son fils, les premiers ingénieurs de chemins de fer. Dans le cours de cette année, ils visitèrent la Belgique et eurent avec Léopold et ses ministres plusieurs conférences sur les projets en question. C'est alors que le roi, par ordonnance royale, créa George Stephenson chevalier de l'ordre de Léopold. Sur l'invitation du monarque, Stephenson visita une seconde fois la Belgique en 1837, à l'occasion de l'ouverture publique de la ligne de Bruxelles à Gand. Il y eut à Bruxelles une procession publique, comme il y en eut une aussi à Gand à l'arrivée du train. Stephenson et ses

amis accompagnèrent cette dernière procession jusqu'à l'hôtel de ville, où ils dînèrent avec les ministres d'État, les autorités municipales, et environ cinq cents des principaux habitants de la ville. L'ambassadeur anglais était présent à cette fête. Après avoir bu à la santé du roi et de quelques autres personnages, on porta celle de M. Stephenson. A ce nom tous les convives se levèrent en applaudissant, et chacun, au grand étonnement de Stephenson, essaya de s'ouvrir un passage jusqu'à l'endroit où il était assis pour trinquer avec lui. Le lendemain, notre ingénieur, par invitation spéciale, dîna avec le roi et la reine au château de Laeken, et accompagna ensuite Sa Majesté et sa suite à un bal que donnait la municipalité de Bruxelles, autant pour fêter l'ouverture du chemin de fer de Gand que pour faire honneur à son hôte anglais. En entrant dans la salle, chacun demandait avec empressement : « Lequel est Stephenson? » L'ingénieur anglais n'avait jamais soupçonné jusqu'alors qu'il passait pour un si grand homme.

Le chemin de fer de Londres et Birmingham ayant été terminé au mois de septembre 1838, après cinq années de travaux, la grande artère de communication entre Londres, Liverpool et Manchester fut enfin ouverte au public. Quelques mois auparavant, on avait en partie ouvert la ligne, en faisant usage de diligences aux endroits où les tunnels n'étaient pas encore achevés. Déjà il était amusant d'entendre les voyageurs se plaindre de la lenteur de ces voitures, quoiqu'elles ne fissent pas moins de onze milles par heure. Sous le rapport du bien-être, les diligences ne pouvaient non plus soutenir la comparaison avec les voitures des chemins de fer. Enfin, le chemin de fer, contrairement aux diligences, pouvait recevoir un nombre presque illimité de voyageurs; cet inconvénient des diligences devenait surtout frappant quand il y avait foule. L'ouverture de la ligne entière mit un terme aux ennuis et aux retards.

Vers la même époque, on ouvrit plusieurs autres chemins de fer construits par Stephenson. La ligne de Birmingham et Derby fut livrée au trafic au mois d'août 1839, celle de Sheffield et Rotherham, en novembre 1839; et l'année suivante vit l'ouverture, entière ou partielle, des chemins de fer du Centre, d'York et du Centre-Nord, de Chester et Crewe, de Chester et Birkenhead, de Manchester et Birmingham, de Manchester et Leeds, et de Maryport et Carlisle. Ainsi, trois cent vingt et un milles de chemin de fer (sans compter celui de Londres et Birmingham) construits sous la direction de Stephenson, au prix de plus de onze millions sterling, furent, dans l'espace d'environ deux années, ajoutés aux moyens de transport du pays.

Les cérémonies qui accompagnaient l'ouverture de ces lignes étaient souvent fort intéressantes. Les populations environnantes faisaient du jour d'ouverture un jour de fête; des troupes de musiciens se faisaient entendre, des bannières flottaient au vent, des milliers de spectateurs saluaient les trains au passage, et aux hourras de la foule se mêlaient, de loin en loin, les détonations de l'artillerie. La fête se terminait d'ordinaire par un dîner public, et dans la harangue qu'il y prononçait, Stephenson se plaisait à revenir à son thème favori, — les difficultés qu'il avait rencontrées en voulant faire adopter le système des chemins de fer et établir la supériorité de la locomotive. Dans ces occasions, il était toujours heureux de mentionner les services rendus, tant au public qu'à lui-même, par les jeunes gens formés à son école : ses élèves d'abord, ses aides ensuite. Nul maître ne posséda jamais une troupe plus dévouée d'aides et de collègues. Et, en effet, une des preuves les plus évidentes de son tact et de son admirable jugement, c'est qu'il sut toujours choisir, sans jamais se tromper, les hommes les plus capables de mettre ses plans à exécution. Car le pouvoir d'accomplir de grandes choses, de réaliser

de grandes idées, ne dépend pas médiocrement de la connaissance intuitive des caractères, faculté que Stephenson possédait à un degré remarquable.

A York, à un dîner qui suivit l'ouverture partielle du chemin de fer d'York et du Centre-Nord, Stephenson prononça les paroles suivantes : « Je suis sûr que vous apprécierez mes sentiments lorsque je vous dirai que mes cheveux, maintenant gris, étaient noirs lorsque je commençai à m'occuper de chemins de fer, et que j'ai débuté dans ma carrière de labeur comme simple garçon de charrue. Il y a environ trente ans, je m'appliquai à découvrir le moyen de produire de grandes vitesses par la mécanique. Je crois avoir résolu le problème, et aujourd'hui vous avez pu voir vous-mêmes où m'a conduit la persévérance. Je suis trop heureux de l'occasion qui m'est offerte de reconnaître que, dans ces derniers temps, j'ai reçu une assistance bien précieuse, surtout de la part de jeunes gens élevés dans mon usine. Toutes les fois qu'un jeune homme a fait preuve de talent, j'ai, autant que je l'ai pu, encouragé ce talent, et j'agirai toujours ainsi. »

Plusieurs faits, qui font honneur à Stephenson, prouvent que cette déclaration n'avait rien d'exagéré. Il n'était avare ni d'encouragements ni de louanges, lorsqu'il voyait le travail honnête s'efforcer de prendre pied. Ils sont nombreux les jeunes gens que, dans le cours de son utile carrière, il a pris par la main pour les conduire avec sûreté aux honneurs et à la fortune, simplement parce qu'il avait remarqué leur zèle, leur assiduité et leur intégrité. Il s'intéressa à un jeune homme, simple charpentier, qu'il avait vu travailler sur la ligne de Liverpool et Manchester; et, peu d'années après, ce jeune homme avait pris son rang comme ingénieur distingué. Il prit pour son secrétaire un autre jeune homme qu'il avait vu travailler avec persévérance pendant ses heures de loisir; et, de ce poste, celui-ci s'éleva bientôt à une posi-

tion éminente. Rien, en effet, ne causait à Stephenson un plaisir plus vif que d'assister tout jeune homme méritant qui attirait son attention, et, comme il disait, « d'en faire un homme. »

L'ouverture des grandes lignes de chemin de fer ne tarda guère à démentir toutes les folles prophéties répandues par les adversaires de ce moyen de communication. Les propriétaires de canaux s'étonnaient que, malgré l'immense transport de marchandises opéré par chemin de fer, leurs propres affaires et leurs profits continuassent à augmenter, et que, de même que toutes les autres industries, ils eussent leur large part dans le développement si effectivement donné au commerce par l'extension des chemins de fer. Les éleveurs n'étaient pas moins étonnés de voir que le prix des chevaux s'élevait à mesure que se développaient les chemins de fer, et que le nombre de voitures desservant les nouvelles gares demandait plus de chevaux que le service des anciennes diligences n'en avait jamais exigé. Ceux qui avaient prédit la décadence de la métropole et la ruine des maraîchers des environs de Londres comme résultat de l'approche des chemins de fer, furent aussi trompés; car si les nouvelles routes emportaient au loin les habitants de la capitale, elles y amenaient de loin aussi les habitants des provinces; et, sous ce rapport, leur action était centripète autant que centrifuge. Des milliers d'individus qui n'avaient jamais vu la capitale purent dès lors la visiter en peu de temps et à peu de frais; et les habitants de Londres qui n'avaient jamais ou qui avaient rarement visité la campagne purent se permettre, sans une trop grande perte de temps ou d'argent, de contempler la verdure des champs et l'azur du ciel, loin de la fumée et du tumulte de la ville. Si la valeur des précieux légumes récoltés dans les environs de Londres diminua, en revanche il arriva de la campagne des chargements de légumes frais; ainsi ce qui n'était un mal

que pour quelques-uns, devint un avantage général pour la population de Londres. L'approvisionnement de la métropole s'améliora rapidement, surtout sous le rapport de la qualité de la viande et des légumes. Puis vint la baisse du prix de la houille, cet article d'une nécessité aussi impérieuse que celle de la nourriture pour toutes les classes du pays. Quel bienfait pour les pauvres de la capitale que ce seul avantage !

L'ouverture des chemins de fer démentit aussi les prophéties qui annonçaient la ruine des propriétaires du sol et des fermiers. Les communications avec les pays agricoles, loin d'être détruites, comme on l'avait prédit, furent immensément améliorées. Les fermiers purent acheter à bon marché la houille, la chaux et l'engrais, tandis qu'ils eurent un accès beaucoup plus facile aux meilleurs marchés pour la vente de leur bétail et des produits de leurs fermes. Malgré les prédictions contraires, les vaches continuèrent à donner leur lait, les moutons à s'engraisser, et même les chevaux ombrageux cessèrent de s'effrayer au passage de la locomotive. La fumée des machines n'obscurcit point le ciel, pas plus que les fermes ne furent consumées par le feu vomi par les locomotives. La classe des cultivateurs ne fut pas réduite à la mendicité : ces braves gens, au contraire, s'aperçurent bientôt que, loin d'avoir rien à craindre, ils avaient de grands avantages à attendre du nouveau système.

Les propriétaires aussi comprirent qu'ils pouvaient demander un loyer plus élevé pour les fermes situées près des chemins de fer que pour celles qui en étaient éloignées. C'est alors qu'ils se mirent à demander à grands cris des voies supplémentaires, et qu'ils sentirent l'inconvénient d'être placés à distance des stations. Une fois un chemin de fer établi, pas un propriétaire qui consentît à ce qu'on lui enlevât la ligne. Les propriétaires qui avaient combattu les promoteurs de lignes devant le Parlement, et qui les avaient

forcés de passer à distance de leurs terres, augmentant ainsi considérablement les frais de construction, se mirent à pétitionner pour obtenir des embranchements et des stations moins éloignées. Ceux qui possédaient des propriétés près des villes, et qui avaient extorqué de grandes sommes en dédommagement de la perte qu'ils prévoyaient dans la valeur de leurs terrains de construction, virent, au contraire, que ces terrains étaient plus recherchés que jamais, et que leur valeur était autrement grande qu'auparavant. On annonçait alors la vente de terrains, en ajoutant, par manière de recommandation, *qu'ils étaient situés près d'un chemin de fer.*

Les faits vinrent aussi démentir l'assurance que le public ne ferait point usage des chemins de fer, même si l'on parvenait à les construire. Jusqu'alors les classes moyennes n'avaient connu, comme moyens rapides de communication, que la diligence ou la malle-poste. Ceux qui ne pouvaient pas payer le prix élevé de ces voitures avaient recours aux chariots ou waggons, et le pauvre voyageait péniblement à pied. George Stephenson disait souvent qu'il espérait voir le jour où il en coûterait plus au pauvre de marcher que de voyager par chemin de fer; quelques années suffirent pour la réalisation de ses espérances. En économisant le temps, « le criterium de la distance, » le chemin de fer s'est montré le bienfaiteur de toutes les classes laborieuses.

Il se passa quelque temps avant que les riches, ceux qui pouvaient se rendre à Londres en chaise de poste d'une manière tout aristocratique, voulussent se résoudre à voyager par chemin de fer. Les vieilles familles goûtaient peu l'idée de faire partie d'un train composé de voyageurs de tout rang et de toute condition, lequel, avec la seule exception de la différence des prix, transportait le boutiquier et le paysan aussi rapidement que le duc et le baron. C'était là une nouvelle et déplorable preuve des tendances égalitaires

du siècle [1]. Cela mettait fin aux distinctions de rang qui s'observaient encore dans les voyages, vestiges du temps passé, qui, seuls, établissaient encore la différence entre le noble et le fabricant de Manchester, ou le commis-voyageur. Mais aux cadets de bonnes maisons, le chemin de fer ne manqua pas de se recommander par sa commodité et par son économie. L'un d'eux, dont l'aîné venait d'hériter d'un comté, disait un jour à un directeur de chemin de fer : « J'aime les chemins de fer; c'est justement ce qu'il faut à de jeunes gaillards comme moi, dont le revenu annuel, payé par trimestre, se monte à zéro francs, zéro centimes. Vous le savez, nous ne pouvons guère nous payer des chaises de poste, et c'était diantrement vexant pour moi, lorsque j'étais cahoté sur le siége d'une diligence, de voir passer, traîné par ses quatre chevaux de poste, le petit comte qui me regardait à peine et me faisait un petit signe de tête. Aujourd'hui, avec les chemins de fer, c'est autre chose. Il est vrai qu'il peut prendre un billet de première, tandis que je suis forcé de me contenter d'un billet de seconde, mais *je vais aussi vite que lui.* »

Néanmoins, pendant un certain temps, les vieilles familles envoyaient leurs domestiques et leurs bagages en avant, par

[1] A une réunion du « Mechanics' Institute » de Chesterfield, un des orateurs dit, en parlant de Stephenson qui était présent : « Connu comme il l'es partout où la vapeur et le fer ont ouvert à nos compatriotes ces lignes de communication rapide, et considéré partout comme le père des chemins de fer, on pourrait dire de lui qu'il est, dans l'acception la plus honorable du terme, *le premier et le plus grand niveleur du siècle.* » Stephenson se joignit de bon cœur au rire général qui accueillit cette définition de sa personne. Sir Humphry Davy fut une fois caractérisé en termes à peu près semblables, mais très-différemment appréciés. Il voyageait sur le continent, lorsque à une cour étrangère un personnage distingué, qui ignorait la célébrité scientifique du baronnet, demanda qui il était et ce qu'il était. On lui dit que ses découvertes avaient fait une *révolution* dans la chimie, et le courtisan de répondre : « Je déteste tous les révolutionnaires; nous nous dispenserons de sa présence ici. »

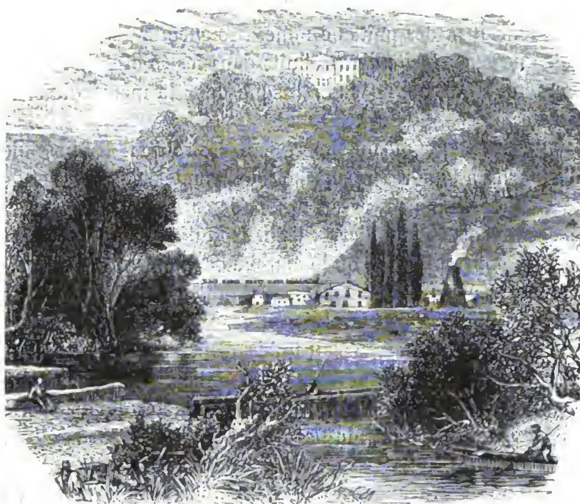
le chemin de fer, et se condamnaient à suivre tout doucement la vieille grande route dans le carrosse de famille, traîné par des chevaux de poste. Mais le bien-être incomparable qu'offre aux voyageurs le chemin de fer, l'emporta même sur les préjugés des plus vieilles familles; les chaises de poste passèrent de mode, les chevaux de poste devinrent rares même sur les grandes routes de premier ordre, et le noble et le domestique, le fabricant et le paysan, partagèrent tous également le bien-être, la commodité et la vitesse des chemins de fer. Feu le docteur Arnold, de Rugby, considérait l'ouverture de la ligne de Londres et Birmingham comme un grand pas de plus vers la civilisation. « Je suis heureux de voir cela, disait-il un jour qu'il était sur un pont du chemin de fer, et qu'il regardait le train passer comme un éclair sous ses pieds et se perdre au loin parmi les haies, je suis heureux de voir cela, et de penser que la féodalité est morte à tout jamais : c'est un si grand bonheur de penser qu'un mal quelconque est absolument détruit! »

Le duc de Wellington fut longtemps avant de vouloir confier sa personne à une locomotive. L'accident fatal arrivé sous ses yeux à M. Huskisson avait affermi ses préventions contre les chemins de fer, et ce ne fut qu'en 1843, qu'étant de service auprès de la reine, il fit son premier voyage sur la ligne du sud-ouest. Il y avait déjà quelque temps que le prince Albert avait pris l'habitude de voyager ainsi, mais seul; en 1842, la reine commença à se servir de ce moyen de communication entre Windsor et Londres. Même le colonel Sibthorpe, l'un des ennemis les plus acharnés des chemins de fer, fut enfin contraint de reconnaître leur utilité. Il continua quelque temps à voyager en chaise de poste; ensuite il fit une espèce de compromis, prenant un billet de chemin de fer pour la plus grande partie du voyage, et des chevaux de poste pour les deux ou trois relais voisins

de Londres; enfin, il se confia ouvertement, comme tout le monde, au train express, et fit le voyage tout entier sur ce qu'il avait autrefois appelé « le chemin infernal ».



Coalville, près d'Alton Grange.



Tapton House.

CHAPITRE DIX-SEPTIÈME.

LES MINES DE HOUILLE DE GEORGE STEPHENSON. — IL SE MONTRE AUX MECHANICS' INSTITUTES. — SON OPINION SUR LA VITESSE DES CHEMINS DE FER. — SYSTÈME ATMOSPHÉRIQUE. — FUREUR DES CHEMINS DE FER. — STEPHENSON SE REND EN BELGIQUE ET EN ESPAGNE.

Pendant que George Stephenson faisait exécuter les travaux du chemin de fer central dans les environs de Chesterfield, il rencontra dans le percement du tunnel de Claycross plusieurs veines de houille, et l'idée lui vint que si

l'on fonçait là des puits de mines, le chemin de fer assurerait une vente facile des produits dans les comtés du centre, et même, du côté du sud, jusque dans la métropole elle-même.

A une époque où nul ne voulait croire qu'il fût possible d'apporter à Londres le charbon des comtés du centre et de le vendre à un prix assez bas pour faire concurrence au charbon amené par mer, Stephenson déclarait résolûment que le jour approchait où le marché de Londres serait régulièrement approvisionné par les houilles du nord amenées par chemin de fer. Selon lui, un des plus grands avantages des chemins de fer, c'était qu'ils disperseraient par toute l'Angleterre le fer et le charbon, ces deux principales productions du pays. « La force de l'Angleterre, disait-il, réside dans ses mines de fer et de houille; la locomotive, plus que tout autre agent, est destinée à développer cette force. Le lord chancelier siége maintenant sur un sac de laine, mais il y a longtemps que la laine n'est plus l'emblème de la denrée principale de l'Angleterre. Il devrait plutôt siéger sur un sac de charbon, quoique, je l'avoue, un pareil siége soit un peu dur. Puis, imaginez le lord chancelier que l'on désignerait comme le noble et savant lord sur le *sac de charbon!* Je crois, après tout, que cela n'irait guère. »

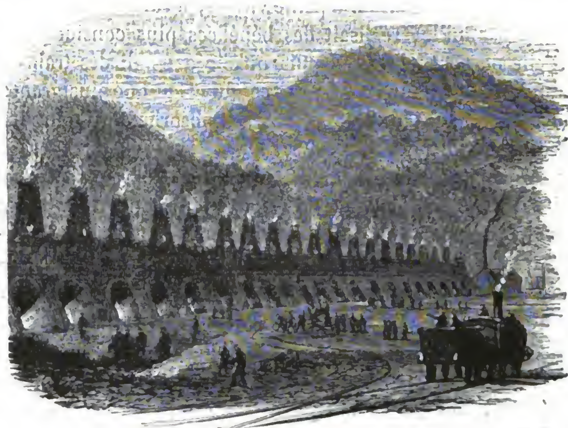
« Il nous faut, disait-il à un ami, un grand chemin de fer spécial qui nous amène les produits précieux des houillères et des pays qui fournissent et manufacturent le fer. Il nous faut pour ainsi dire un torrent de vapeur se précipitant du nord et des autres pays industriels jusqu'à Londres. Le but que nous devons nous proposer n'est pas tant la vitesse que l'utilité et l'économie. Gardons-nous de mêler les trains de lourdes marchandises et de charbon avec les trains de voyageurs. Le charbon et la plupart des marchandises peuvent attendre; les voyageurs ne le veulent pas.

Une ligne moins parfaite et moins dispendieuse sera suffisante pour les trains de charbon, si l'on se contente d'une petite vitesse; et pourvu que la ligne traverse des pays plats, il importe peu qu'elle soit directe ou non. Lorsque vous placez des trains de voyageurs sur une ligne, tous les autres trains doivent être conduits à grande vitesse pour faire place aux premiers. Mais des trains de charbon allant à grande vitesse mettent la ligne en pièces, outre les frais considérables qu'ils entraînent quant à la puissance locomotive; sous ce rapport, je doute qu'un pareil trafic soit jamais profitable. Au contraire, je répondrais du succès, si l'on faisait courir une longue suite de trains de charbon à une vitesse de dix à quatorze milles par heure. C'est ainsi que la compagnie de Stockton et Darlington, lorsqu'elle transportait le charbon à petite vitesse, à raison d'un sou la tonne par mille, réalisait des bénéfices plus considérables qu'elle ne peut le faire depuis qu'elle a établi des trains à grande vitesse pour voyageurs, ce qui exige une plus grande vitesse pour tous les autres trains, et absorbe ainsi une plus grande proportion des recettes. »

En soutenant ces idées, M. Stephenson devançait considérablement son époque; et quoiqu'il n'ait pas vécu assez longtemps pour voir la réalisation complète de ses espérances au sujet de l'approvisionnement du marché au charbon de Londres, ce fut lui qui le premier en eut la pensée, et qui prouva jusqu'à un certain point la possibilité d'établir, au moyen du chemin de fer, un commerce profitable de houille entre les comtés du nord et la métropole. Effectivement, tant que le trafic se fit sur les grandes lignes destinées aux voyageurs, à des vitesses comparativement grandes, on s'aperçut que les dépenses encourues pour la réparation des lignes réduisaient de beaucoup la colonne des profits, et c'est pour cela que Stephenson insistait sur l'utilité de construire un chemin de fer exclusivement consacré

au transport, à petite vitesse, du charbon et des autres produits des mines, seul moyen, disait-il, de conduire avec profit un trafic de cette sorte sur une grande échelle [1].

Ayant persuadé à quelques-uns de ses amis de Liverpool de se risquer avec lui dans une entreprise ayant pour but l'exploitation de houillères à Chesterfield, Stephenson prit à bail la propriété de Claycross, alors en vente, et les opérations commencèrent bientôt après. Plus tard, il étendit ses opérations de houille dans les environs : en 1841, il avait traité avec les propriétaires fonciers des bourgs voisins pour exploiter la houille enfouie sous leurs terres, et l'on ouvrit plusieurs puits de mines sur le domaine de Tapton. Vers la même époque, il établit près de la station d'Ambergate, sur la ligne du Centre, d'immenses fours à



Fours à chaux à Ambergate

[1] On vient de projeter un chemin de fer de cette espèce entre Askern, dans le Yorkshire, et March, dans le Cambridgeshire, où il se rattacherait à la ligne des comtés de l'est. Il serait consacré au transport du charbon, et réaliserait ainsi le projet favori de Stephenson.

chaux, lesquels en pleine activité produisaient plus de deux cents tonnes de chaux par jour. Le calcaire arrivait par un chemin à rails de la carrière située à deux ou trois milles des fours, et la houillère de Claycross fournissait le combustible. Ces travaux, les plus vastes qu'ait jamais établis une entreprise particulière, réussirent complétement.

Le bail d'une des houillères comprenait Tapton House. Stephenson fit sa demeure de cette maison, heureusement située, occupant pour ainsi dire sur le chemin de fer du Centre un point central d'où il pouvait facilement se rendre au nord ou au sud pour ses tournées d'inspection sur les lignes inachevées. Il continua à y demeurer jusqu'à sa mort.

Tapton House, à un mille au nord-est de la ville de Chesterfield, est un grand et spacieux bâtiment en briques, admirablement situé au milieu des bois, sur une éminence qui commande une vue superbe. Du haut de la colline, dans toutes les directions, les pentes offrent de belles prairies plantées d'arbres magnifiques. La campagne aux environs est accidentée et très-pittoresque. Au nord et au sud, la vue embrasse une vaste étendue de paysages charmants, et à l'ouest, au delà de Chesterfield, de son église et de son clocher incliné, la chaîne prolongée des collines du Derbyshire ferme l'horizon. Le chemin de fer du Centre longe la lisière du parc à l'ouest, dans une tranchée profonde ouverte dans le roc, de sorte qu'au passage des trains on entend distinctement le sifflet perçant de la locomotive. Lorsque Stephenson s'installa à Tapton, les jardins et le parc étaient dans un abandon déplorable, mais il se promit bien de mettre fin à cet état de choses aussitôt que ses affaires lui permettraient un peu de repos et de loisir. Son premier soin fut de pratiquer sur le versant de la colline un sentier à travers le bois, ce qui à la fois embellissait le parc et abrégeait la route conduisant à la gare de Chesterfield. Mais il se passa plusieurs années avant qu'il pût mettre à

exécution ses projets d'amélioration. Il avait si bien pris l'habitude d'une vie laborieuse, et il se sentait encore tant de forces pour le travail, qu'il ne pouvait se faire tout d'un coup aux douceurs d'une vie tranquille et se résoudre à jouir paisiblement du fruit de ses labeurs.

Il n'était pas en peine d'employer utilement son temps. Non-seulement il dirigeait l'exploitation de la mine de Claycross, l'établissement des fours à chaux d'Ambergate et la construction de vastes chemins de fer encore inachevés, mais il avait encore à faire ses voyages à Newcastle, où son usine à locomotives était en pleine activité et fournissait aux propriétaires une ample moisson, fruit des prévisions du fondateur. Une de ses visites les plus intéressantes à Newcastle fut celle qu'il y fit en 1838, à l'occasion de la réunion dans cette ville de l'Association britannique, où il remplit les fonctions de vice-président pour la section des sciences mécaniques. Quels changements s'étaient opérés dans son existence ainsi que dans l'aspect général du pays, depuis qu'il avait paru pour la première fois à Newcastle devant un corps scientifique, l'Institut littéraire et philosophique, pour soumettre sa lampe de sûreté à l'examen de cette société! Vingt-trois années avaient passé sur sa tête, vingt-trois années remplies par un travail honnête, par des luttes viriles, et « l'humble ouvrier mécanicien, du nom de Stephenson », s'était fait une renommée presque universelle comme bienfaiteur public. Ses concitoyens ne pouvaient donc faire moins que de reconnaître son mérite et d'honorer son nom.

Stephenson saisit cette occasion pour faire une visite à Killingworth, accompagné de quelques-uns des savants distingués qu'il comptait au nombre de ses amis. Il leur montra avec un sentiment de noble fierté la maison où il avait passé de longues années, leur en indiqua les parties qu'il avait bâties de ses propres mains, et leur raconta l'histoire

du cadran solaire qui surmontait la porte, leur disant combien d'étude et de travail il leur en avait coûté, à lui et à son fils, pour en calculer les dimensions et le fixer à sa place. Le cadran avait continué paisiblement à compter les heures des années laborieuses qui s'étaient écoulées depuis que cette humble maison lui avait servi de demeure, et pendant lesquelles la locomotive de Killingworth était devenue une grande force ouvrière, et que son constructeur avait établi les voies ferrées qui devaient bientôt envahir toutes les parties du globe.

Vers la même époque, on recherchait beaucoup sa présence dans les comtés du nord, aux réunions des Mechanics' Institutes (institutions pour les ouvriers). Dès le commencement de sa carrière, il s'était intéressé très-vivement à ces institutions. En 1824, lorsqu'il demeurait à Newcastle, peu de temps après y avoir fondé son usine dans Forth street, il présida une assemblée publique qui avait pour but d'établir dans cette ville une « institution pour les ouvriers ». Comme à cette époque Stephenson était comparativement inconnu, même à Newcastle, son nom ne réussit pas à attirer un auditoire influent. Parmi ceux qui prirent la parole en cette occasion se trouvait Joseph Locke, alors l'élève et plus tard le rival de Stephenson comme ingénieur. Les journaux de l'endroit firent à peine mention de la réunion; cependant l'institution fut fondée, et réussit à vivre tant bien que mal. Les années s'écoulèrent, et l'on en vint à considérer comme un honneur la présence de Stephenson à toutes les assemblées publiques ayant en vue le développement de l'instruction des classes ouvrières. Au nombre des institutions pour les ouvriers dans les environs de Tapton, étaient celles de Belper et de Chesterfield : il assistait fréquemment à leurs soirées, et y était toujours accueilli avec empressement. Dans ces occasions, il aimait à raconter à ses auditeurs les difficultés qui l'avaient assailli au début de sa carrière, faute d'instruction,

et les moyens à l'aide desquels il avait pu les vaincre. Son texte était toujours « *Persévérez* »; mot viril s'il en fut.

Plus d'une fois l'auteur de ce livre a eu le plaisir d'entendre les discours simples mais pénétrants que Stephenson prononçait aux soirées annuelles du Mechanics' Institute à Leeds. Il y était extrêmement aimé de son auditoire.

Toute sa personne prévenait singulièrement en sa faveur. Lorsqu'il se levait pour parler, il était toujours accueilli par d'unanimes applaudissements, et sa belle figure au teint coloré, pleine d'expression et éclairée par des yeux brillants d'un bleu foncé, préparait l'auditoire à sa parole convaincue. Elle n'était pas facile, mais elle produisait une impression profonde. En effet, qui mieux que Stephenson pouvait servir de guide à l'ouvrier s'efforçant d'atteindre à des connaissances plus élevées? Sa vie, au début, n'avait été qu'une longue lutte contre les difficultés, un tâtonnement dans les ténèbres à la recherche de la lumière, recherche poursuivie avec ardeur et persévérance. Ses paroles avaient d'autant plus de poids que c'était la voix même de l'expérience qui les faisait entendre.

Il ne restait pas non plus spectateur inactif des perfectionnements que l'expérience de chaque jour apportait dans l'exploitation des chemins de fer. Il continua de perfectionner la locomotive et de mûrir le frein qu'il avait inventé. En 1841, lorsqu'il comparut devant le comité spécial pour les chemins de fer, il semble qu'il ait été frappé de l'urgence qu'il y avait à adopter un système de freins automoteurs, déclarant qu'à son avis rien ne pourrait plus efficacement augmenter la sécurité des voyages par chemin de fer. « Je suis convaincu, dit-il, que si chaque voiture était munie d'un frein automoteur, il arriverait à peine un seul accident. » Son idée était de faire servir la vitesse même du train à la mise en action de ses freins, à l'instant même où l'on arrête la force motrice de la locomotive. Ces freins devaient être

aussi sous le contrôle du garde, qui, au moyen d'une chaîne de communication parcourant le train dans toute sa longueur, pourrait au besoin les désengrener d'un seul coup. Il désirait, comme un autre moyen de sûreté, que les signaux fussent automoteurs et mis en mouvement par le passage des locomotives sur la ligne. Il attachait tant d'importance à l'adoption de ce système, qu'il aurait voulu, en vue de la sûreté publique, qu'il fût imposé par une loi aux compagnies de chemins de fer. Il croyait aussi qu'il était de l'intérêt des compagnies elles-mêmes de l'adopter, comme moyen de diminuer le dégât des machines, des voitures, des tenders, et surtout les risques d'accidents.

Il profita de sa comparution devant ce même comité pour faire connaître ses vues au sujet de la vitesse des locomotives sur un chemin de fer, question qui avait donné naissance aux idées les plus extravagantes, — une personne célèbre ayant déclaré en public qu'il était parfaitement possible de voyager en chemin de fer à une vitesse de *cent* milles par heure! Peu d'années auparavant, Stephenson avait été accusé de folie pour avoir affirmé que la locomotive pouvait faire douze milles par heure; mais à présent qu'il avait établi le fait, et même dépassé de beaucoup cette vitesse, on le considérait comme en retard de son siècle, parce qu'il conseillait de ne pas dépasser une vitesse de quarante milles par heure. Il disait : « Quelle que soit la ligne, je n'aime ni cinquante ni quarante milles par heure; c'est une vitesse inutile, et s'il y a du danger sur un chemin de fer, c'est la vitesse exagérée qui crée ce danger. Je crois que, même sur les pentes les plus favorables, la vitesse ne devrait pas dépasser quarante milles; mais sur les lignes à courbes, il faudrait se borner à vingt-quatre ou vingt-cinq milles. » Il avait, il est vrai, construit pour le grand chemin de fer de l'Ouest une machine capable d'une vitesse de cinquante milles par heure avec chargement, et de quatre-vingts milles

sans chargement; mais il ne se montra jamais favorable à cette vitesse d'ouragan, croyant qu'elle ne pouvait s'accomplir qu'en augmentant sans nécessité le danger et les dépenses.

« J'ai déclaré, il est vrai, dit-il une autre fois, qu'il serait possible de donner à la locomotive une vitesse de cent milles par heure; mais en ceci j'ai toujours fait mes réserves, à savoir : la rapidité qui conviendrait au public. Cependant il peut se faire que le public ne soit pas raisonnable; et certainement une vitesse de cinquante à soixante milles par heure est déraisonnable. Longtemps avant l'adoption générale des chemins de fer, j'ai dit à mes amis qu'il n'y avait pas de limite à la vitesse de la locomotive, pourvu que l'on pût construire des lignes assez solides pour subir cette vitesse illimitée. Mais il y a des limites à la force du fer, qu'il soit manufacturé en rails ou en locomotives : il y a un point où rails et roues doivent se rompre. Plus nous augmentons la vitesse, plus nous approchons de ce point, en raison de la fatigue que nous infligeons aux lignes et aux voitures. Pour une vitesse de trente milles par heure, une route plus légèrement construite et des voitures moins parfaites peuvent suffire. Mais si vous augmentez la vitesse, disons de dix milles, par exemple, alors il faudra donner beaucoup plus de force de résistance à tout l'ensemble. Il vous faudra des machines plus pesantes, des rails plus puissants et plus solidement fixés, et tous vos frais d'exploitation se trouveront grandement augmentés. Je crois savoir assez en fait de mécanique pour comprendre où l'on doit s'arrêter. Je sais qu'une livre pèse une livre, et que l'on ne doit pas imposer à un rail de fer un fardeau qu'il ne peut porter. Si vous pouviez vous procurer du fer parfait, des rails parfaits et des locomotives parfaites, alors, j'en conviens, vous pourriez faire avec sécurité cinquante milles par heure, et même plus, sur une ligne de niveau. Dans ce cas même,

il ne faut pas oublier que le fer, même le meilleur, se fatigue, et qu'à force de servir il devient fragile à quelques points faibles, là probablement où il y a une paille secrète qui échappe à l'œil.

» Maintenant considérez un peu ces rails de pacotille qu'on nous fabrique sous le système d'adjudication; j'en ai vu qui ne valaient guère mieux que de la fonte, et qui se brisaient rien qu'en tombant du waggon à terre. Comment est-il possible que de pareils rails puissent supporter une locomotive du poids de vingt à trente tonnes, lancée à une vitesse de cinquante milles par heure? Non, non, concluait-il, je suis pour les petites vitesses, parce qu'elles sont sûres et économiques; et soyez bien persuadés qu'au delà d'un certain point, toute augmentation de vitesse crée un élément de danger. »

Lorsque les chemins ferrés tombèrent dans le domaine des discussions populaires, on émit sur ce sujet une foule de nouvelles et fausses théories que Stephenson combattait, comme n'étant propres qu'à discréditer le système locomoteur. Les chemins de fer avec pentes et rampes, ou « *onduleux* », comme on les appelait, étaient au nombre de ces nouvelles théories. Le docteur Lardner, qui avait été d'abord assez incrédule quant au pouvoir de la locomotive, était un de ceux qui soutenaient l'opinion qu'un chemin avec pentes et rampes serait, en pratique, aussi facile à exploiter qu'un chemin de fer parfaitement de niveau. M. Badnell allait encore plus loin, car il soutenait qu'une ligne avec montées et descentes est plus avantageuse, au point de vue de l'exploitation, qu'une ligne plate. Cette théorie fut en vogue pendant un certain temps, et les chemins de fer *onduleux* trouvèrent de nombreux partisans; mais Stephenson ne cessa jamais de combattre ce système, et l'expérience a amplement prouvé la rectitude de son jugement. Dans tout le cours de sa carrière, il s'était appliqué à suivre le cours

des vallées et la ligne naturelle du pays, afin d'obtenir une route aussi de niveau que possible. Il aimait mieux contourner une colline que de la traverser au moyen d'un tunnel, et il faisait souvent un détour considérable pour s'assurer des pentes favorables et faciles. Il s'étudiait à construire ses lignes de telle sorte que de longs trains de minéraux, de marchandises ou de voyageurs pussent les parcourir en dépensant le moins possible de la force locomotive. Dès longtemps il s'était assuré, par des expériences faites avec soin à Killingworth, que la locomotive perd la moitié de sa force en gravissant une rampe de un sur deux cent soixante, ce qui équivaut à environ vingt pieds pour un mille; et que, lorsque la rampe est de un sur cent, la locomotive y perd au moins les trois quarts de sa force. Il n'oublia jamais les précieuses leçons pratiques de ces premières expériences, faites et enregistrées longtemps avant que l'on eût reconnu les avantages des chemins de fer. Il vit clairement que la ligne de niveau, quoique plus longue, serait, en fin de compte, supérieure, quant aux profits à attendre, à la ligne plus courte, mais à pentes rapides. Il insistait sur ce point que la puissance de la locomotive, après tout, a ses limites; lui et son fils avaient fait plus que tout autre pour en augmenter la force de traction, et ils s'irritaient de voir tous leurs perfectionnements neutralisés par les rampes exagérées que la nouvelle école d'ingénieurs voulait faire franchir à cette machine.

Il faut ajouter qu'en soutenant ces idées, M. Stephenson était fortement influencé par des considérations commerciales. Il n'avait nul désir d'élever sa réputation aux dépens des actionnaires, ni de donner de l'éclat à son nom en jetant leur argent par les fenêtres. Il était convaincu que pour assurer le succès pratique des chemins de fer, il fallait les construire non-seulement pour qu'ils fussent d'une utilité incontestable pour le public, mais encore de telle sorte que

l'exploitation en fût économique et avantageuse pour les propriétaires. Ce n'étaient pas des chemins du gouvernement, mais des entreprises particulières, au fait, des spéculations commerciales. Il s'efforça donc de les rendre profitables au point de vue des actionnaires; et il déclara souvent que s'il n'avait pas la conviction qu'il pût les rendre ainsi profitables, il ne s'en mêlerait pas. Jamais il ne se laissa influencer par la considération sordide des profits qu'il pouvait tirer de la compagnie qui l'employait; et même plus d'une fois il renonça volontairement à tous ses droits à la rémunération de compagnies qui, dans des entreprises louables selon lui, avaient éprouvé des pertes considérables.

Il parut à cette époque une autre innovation contre laquelle George Stephenson eut à lutter : il s'agissait de remplacer sur les chemins de fer la vapeur et la locomotive par la pression atmosphérique. On assure que ce fut Denis Papin qui, il y a plus d'un siècle et demi, eut le premier l'idée d'employer la pression atmosphérique comme force motrice; mais l'idée de Papin resta plongée dans les limbes, jusqu'à ce qu'elle en fut retirée, en 1810, par M. Medhurst, qui publia une brochure pour prouver la possibilité de transmettre les lettres et les marchandises au moyen de l'air. En 1824, M. Vallance prit un brevet pour le transport de voyageurs à travers un tube assez grand pour contenir un train de voitures, ce tube étant préalablement privé d'air atmosphérique. Plus tard, en 1835, M. Pinkus, un Américain de talent, reprit la même idée. Des hommes de science, entre autres le docteur Lardner et M. Clegg, se firent les champions de ce projet, et il se forma une association pour le réaliser. On créa des actions qui produisirent £ 18,000 (450,000 fr.), et l'on exposa à Londres un appareil modèle. M. Vignolles mena son ami Stephenson voir ce modèle, et, après un examen minutieux, notre ingénieur fit cette déclaration péremptoire : « *Cela ne réussira pas :* ce n'est qu'une

répétition, sous une autre forme, de l'histoire des machines fixes et des câbles; et, à vrai dire, je ne crois pas que ce câble d'air réussisse aussi bien que celui de fil de fer. » Il ne croyait pas que le principe pût supporter l'épreuve de la pratique, et il n'approuvait pas le mode d'application du principe. En somme, ce n'était qu'une modification du système des machines fixes; et il était démontré par l'expérience de chaque jour que, sous le rapport de l'efficacité ainsi que de l'économie, les machines fixes ne pouvaient pas faire concurrence aux locomotives.

En 1840, MM. Clegg et Samuda prirent un brevet pour un chemin de fer atmosphérique, et, comme essai, ils le firent fonctionner publiquement sur une partie inachevée du chemin de fer de l'Ouest de Londres. Le résultat de cet essai fut tellement satisfaisant que les directeurs du chemin de fer de Dublin et Kingstown adoptèrent ce système entre Kingstown et Dalkey. La compagnie de Londres et Croydon adopta aussi le principe atmosphérique, et la ligne fut ouverte en 1845. Le mode ordinaire était de poser entre les rails un tube dans lequel jouait un grand piston attaché par un arbre à la charpente d'une voiture. La puissance motrice n'était autre chose que la pression ordinaire de l'atmosphère agissant sur un côté du piston dans le tube, tandis que le vide se faisait dans le même tube, de l'autre côté du piston, au moyen d'une machine fixe. Grande était la popularité du système atmosphérique; et cependant George Stephenson n'en disait pas moins : « Cela ne réussira pas : ce n'est qu'une babiole. » Des ingénieurs de distinction prétendaient que ce n'était qu'un préjugé de sa part, qu'il regardait trop la locomotive comme son enfant gâté. « Attendez un peu, répondait-il, vous verrez que j'ai raison. »

Beaucoup d'autres ingénieurs distingués se prononcèrent hautement en faveur du chemin de fer atmosphérique, et

l'on croyait partout que la locomotive avait reçu le coup de grâce. « Doucement, disait Stephenson, attendons un peu pour voir les dividendes. » Il n'y croyait pas, aux dividendes; il admettait que c'était ingénieux, habile, scientifique et tout ce que l'on voudra; mais il répétait que les chemins de fer sont des entreprises commerciales, non des jouets, et que si le chemin de fer atmosphérique ne donnait aucun profit, il ne pouvait pas réussir. C'est à ce point de vue qu'il alla même jusqu'à dire que c'était une grande hâblerie. Il soutint plus que jamais la locomotive. « Rien, dit-il, ne la battra pour son efficacité par tous les temps, pour l'économie avec laquelle elle transporte des fardeaux d'un poids donné, et pour sa puissance et sa vitesse selon le besoin du moment. »

Le chemin de fer atmosphérique eut toutes les chances possibles de montrer ses qualités, et il échoua dans l'épreuve. On admettait que c'était un moyen très-élégant d'appliquer la force; les plans en étaient très-habiles, le mécanisme très-ingénieux. Mais ce système était dispendieux, d'une action irrégulière et même douteuse par certains temps. C'était tout au plus une modification du système des machines fixes, mais tellement coûteuse, comme l'expérience l'a démontré, que bientôt après on l'abandonna entièrement en faveur de la locomotive.

Un résultat étrange du nouveau système de locomotion, fruit des labeurs et de la persévérance de George Stephenson, fut cette fièvre de chemins de fer qui éclata vers la fin de sa carrière d'ingénieur. Le succès des premières grandes lignes amena naturellement leur extension dans beaucoup de comtés; mais bientôt il se manifesta une tendance à l'agio, qui contenait les germes d'un grand danger.

Jusqu'en 1844, l'extension des chemins de fer avait été principalement l'œuvre des classes commerçantes, et la plupart des actionnaires appartenaient aux pays manufactu-

riers, les capitalistes de la métropole s'étant jusque-là tenus à l'écart, prédisant la ruine de tous ceux qui prendraient part aux chemins de fer. Mais lorsque les résultats eurent démontré le peu de fondement des prévisions lugubres des hommes de la Cité; lorsque chaque année écoulée eut constaté un progrès constant dans le trafic des chemins de fer ainsi que dans les dividendes, il se fit une révolution complète dans l'esprit des capitalistes de Londres. Ils se mirent à jeter leurs fonds dans les chemins de fer, dont les actions devinrent une branche principale de commerce à la Bourse (Stock Exchange), le prix de quelques-unes s'élevant à près du double de leur valeur première.

C'est ainsi que l'impulsion fut donnée à la création de nouvelles lignes, dont les actions, pour la plupart, furent émises avec prime, et devinrent immédiatement matière à commerce. Alors surgit un esprit de folles spéculations, qui changea complétement le caractère et le but de ces sortes d'entreprises. Cet esprit gagna bientôt le public étranger à la Bourse, et une foule d'individus, tout à fait ignorants en matière de chemins de fer, ne sachant rien et ne désirant rien savoir de leur utilité nationale, se précipitaient à l'envi dans le gouffre, uniquement pour satisfaire leur soif de primes. Ils demandaient et souscrivaient des actions pour des lignes dont ils ignoraient absolument la nature géologique ou le trafic probable. Pourvu qu'ils pussent obtenir des actions pour les vendre à prime et empocher le profit, dans beaucoup de cas leur seul capital, cela leur suffisait. Cette fièvre infecta tous les rangs de la société, marchands et manufacturiers, bourgeois et boutiquiers, commis, oisifs des clubs. Le peu d'hommes paisibles qui échappèrent à cette maladie d'agiotage furent accusés d'injustice envers leurs familles, parce qu'ils refusaient de puiser à ces sources qui versaient partout la richesse.

La folie et l'escroquerie furent quelque temps à leur

apogée ; les chevaliers d'industrie étaient déchaînés, et le nombre des agioteurs et des faiseurs de projets allait toujours croissant. Ils lançaient des projets de chemins de fer comme des leurres aux gens sans défiance ; ils alimentaient la fièvre par une suite non interrompue de projets. Les journaux étaient remplis de leurs annonces ; la poste pouvait à peine suffire à la distribution de leurs circulaires et de leurs prospectus. Il y eut un moment où leur popularité fut immense. Comme l'écume, ils s'élevèrent aux plus hauts sommets de la société, et, par la vertu de leurs richesses supposées, furent admis dans la société des pairs du royaume et idolâtrés comme des dieux. Ce fut une époque d'or pour ces hommes de loi sans scrupule, ces agents parlementaires, ces ingénieurs, ces géomètres, ces entrepreneurs toujours prêts à se charger d'un chemin de fer, quelque extravagant qu'il fût, et à démontrer la certitude d'un vaste trafic là où nul trafic ne pouvait exister. Le fait est que le trafic qu'ils faisaient de la crédulité de leurs dupes était le seul qui les intéressât, et l'on ne saurait nier qu'il ne fût des plus profitables.

Tant que dura cette manie des chemins ferrés, on supplia maintes fois Stephenson, mais toujours en vain, de laisser inscrire son nom sur les prospectus. Il sut se garantir de la folie du moment, et fit même d'inutiles efforts pour la modérer. Avec moins de scrupule, simplement en faisant accueil aux nombreux projets sur lesquels on venait le consulter, il eût pu sans peine s'assurer des profits énormes ; mais il ne voulait pas d'une fortune acquise sans travail et sans honneur. Jamais il ne spécula sur les actions. Était-il convaincu du mérite d'une entreprise, il y plaçait une certaine partie de son capital, et s'en tenait là, sans vouloir ni vendre ni acheter.

En 1845, le bureau de son fils, dans Great George street, Westminster, était tellement assiégé de personnes de diffé-

rentes conditions qu'il ressemblait à la salle de réception d'un ministre d'État. On y voyait souvent le gros Hudson, le *roi des chemins de fer,* entouré d'un groupe de ses admirateurs; on y remarquait aussi un autre personnage, bien plus intéressant dans l'opinion de beaucoup, George Stephenson, vêtu d'un habit noir d'une coupe un peu surannée, les basques ornées de larges poches carrées. Il portait d'habitude une cravate blanche, et une quantité de breloques pendaient au ruban de sa montre. Sa physionomie respirait un air de santé, d'intelligence et de bonne humeur qui faisait plaisir à voir au sein de cette saturnale de spéculations ruineuses.

Dans le cours de cette année 1845, le Parlement autorisa la construction dans la Grande-Bretagne d'au moins 2,883 milles de nouveaux chemins de fer, estimés à près de quarante-quatre millions de livres sterling! Cependant la fièvre n'était pas encore calmée : durant la session de 1846, on demanda au Parlement pouvoirs pour former un fonds de 389 millions de livres sterling pour la construction de nouvelles lignes; et en effet le Parlement autorisa la construction de 4,790 milles de voies ferrées (comprenant 60 milles de tunnels) au prix de 120 millions de livres sterling. Pendant cette session, Stephenson ne parut devant le Parlement comme ingénieur que pour une seule ligne nouvelle à laquelle il était personnellement intéressé en sa qualité de propriétaire de houillère, et pour trois embranchements appartenant à des compagnies qui l'employaient depuis longtemps. A cette époque, tous les principaux membres de la profession étaient surchargés d'occupations, quelques-uns n'ayant pas moins de trente lignes chacun, auxquelles ils étaient attachés comme ingénieurs consultants!

Un des traits caractéristiques de cette fièvre de chemins de fer, c'était la rage qui se montrait partout pour les « *lignes directes* ». Il y avait de nouvelles lignes directes

entre la plupart des grandes villes. Le marquis de Bristol, parlant en faveur du projet de chemin de fer « direct » de Norwich et Londres à une assemblée publique à Haverhill, s'écria que, s'il le fallait, il permettrait que l'on fît un tunnel *même sous son salon* plutôt que de voir l'entreprise abandonnée! Et le révérend J. Litchfield qui, dans une assemblée à Banbury, dit, en parlant d'un projet de ligne pour cette ville : « Je me suis tracé une limite dans mon approbation des chemins de fer, je parle de ceux qui nous avoisinent, c'est que je leur permettrai de *passer dans ma chambre à coucher et de faire une station des colonnes de mon lit, mais rien de plus!!!* » Combien était différent l'esprit qui animait quelques années auparavant ces nobles lords et ces messieurs!

La législature subit l'entraînement général. Même le ministère du commerce (Board of trade) commença à favoriser les vues des ingénieurs de l'école exagérée. Dans leur « Rapport sur les lignes projetées dans les pays entre Manchester et Leeds », les membres du conseil émirent d'étranges idées au sujet des pentes, se déclarant eux-mêmes en faveur du système « à pentes et rampes ». Ils affirmèrent dans ce rapport que des lignes construites d'après ce système, « avec des pentes de 1 sur 70 ou de 1 sur 80, disposées à courts intervalles, pouvaient être positivement les *meilleures,* c'est-à-dire *d'une exploitation plus économique et plus prompte* que celles qui n'offrent rien de plus rapide que des pentes de 1 sur 100 ou de 1 sur 120 ». Ils concluaient en faveur de la ligne qui présentait les plus mauvaises pentes et les courbes les plus brusques, uniquement parce que cette ligne coûterait moins à construire.

Sir Robert Peel crut devoir, le 4 mars suivant, dans la Chambre des communes, appeler l'attention sur ce rapport, comme contenant au sujet des pentes « des vues toutes nouvelles et d'une haute importance, vues qui n'auraient

certainement jamais frappé un comité de la Chambre, quelque intelligent qu'il fût ». Il aurait pu ajouter que plus ce comité eût été intelligent, moins il aurait eu de chances d'arriver à de telles conclusions. Lorsque Stephenson vit le compte rendu du discours du premier ministre dans les journaux du lendemain, il alla immédiatement trouver son fils, et le pria d'écrire une lettre à sir Robert Peel sur ce sujet. Il voyait clairement que l'adoption de ces vues amoindrirait sérieusement l'économie et l'utilité des chemins de fer. « Ces membres du Parlement, » dit-il, « sont maintenant aussi disposés à exagérer la puissance de la locomotive qu'ils l'étaient à la déprécier il y a quelques années. » Robert écrivit donc une lettre que signa son père. Dans cet écrit, il exprimait la préférence bien décidée de celui-ci en faveur des rampes douces, et rappelait les expériences faites par lui, bien des années auparavant, pour prouver combien la perte de force motrice est grande sur des montées raides. Il est évident, d'après un discours de sir Robert Peel dans une discussion postérieure, qu'il avait lu attentivement et dûment pesé les observations pratiques de Stephenson sur le sujet, bien que la seule conclusion qu'il semble en avoir tirée fût l'approbation entière qu'il donna au chemin de fer de la vallée de Trent, par lequel Tamworth devait être placé sur une grande ligne directe de communication.

Le résultat des travaux du Parlement fut une suite de sottises législatives, qui causèrent au public des pertes énormes. On concédait les chemins de fer en masse. En 1846, il y eut deux cent soixante-douze concessions additionnelles. Quelques-uns de ces actes autorisaient la construction de lignes presque parallèles à d'autres qui existaient déjà, sous le prétexte de donner au public « l'avantage d'une libre concurrence ». Lignes à locomotives, lignes atmosphériques, chemins à large voie ou à voie étroite, on accordait tout sans hésitation. Les comités

décidaient sans jugement et sans discernement ; c'était une course aux concessions, dans laquelle les moins scrupuleux étaient le plus assurés du succès.

Parmi les mauvais résultats de cette fièvre, l'un des pires fut l'abaissement du niveau moral dans les affaires se rattachant aux chemins de fer. Le mauvais génie évoqué par elle s'était malheureusement emparé des classes commerçantes, et plusieurs des escroqueries les plus flagrantes de notre époque remontent à l'année 1845. Ceux qui sans travail, et aussi sans honneur, avaient soudainement gagné des sommes énormes, étaient trop enclins à se jeter dans les plus folles extravagances ; et bientôt surgit un faux train de vie dont l'influence pernicieuse atteignit toutes les classes. On commença à considérer les chemins de fer comme des instruments d'agiotage. Des personnes, parfois sachant quelque chose, mais le plus souvent ne sachant absolument rien en matière de chemins de fer, se poussaient dans les conseils d'administration dans le but d'améliorer leurs propres affaires, souvent par des moyens peu délicats ; des propriétaires, pour obtenir des embranchements qui traversassent leurs propriétés ; des marchands d'actions, pour faire leur profit des renseignements exclusifs qu'ils se procuraient ; tandis que certains directeurs étaient nommés principalement par l'influence d'hommes de loi, d'entrepreneurs ou d'ingénieurs qui s'en servaient comme d'instruments pour atteindre leur but. C'est ainsi que les malheureux propriétaires furent dans beaucoup de cas trahis dans leurs intérêts, et que leur fortune fut honteusement gaspillée, au grand discrédit du nouveau système de communication.

Pendant que cette fureur régnait dans toute son intensité en Angleterre, les chemins de fer s'étendaient aussi à l'étranger, et les conseils de George Stephenson furent invoqués plus d'une fois par les directeurs de compagnies sur le

continent. L'un des plus charmants voyages de cette nature fut celui qu'il fit en Belgique en 1845. Son objet spécial était d'examiner la ligne projetée du chemin de fer de Sambre et Meuse, concédée par la législature belge. Arrivé sur les lieux, il parcourut attentivement dans toute sa longueur la ligne proposée, se rendant de Couvins, par la forêt des Ardennes, jusqu'à Rocroi, au delà de la frontière française. Le gisement des couches de houille, les carrières d'ardoise et de marbre, et les nombreuses mines de fer qui se trouvent entre la Sambre et la Meuse, n'échappèrent point à ses investigations, pas plus que les ravins qui sillonnent le pays et qu'il interrogea avec soin pour s'assurer que l'on avait bien choisi la meilleure route. Stephenson fut enchanté de la nouveauté du voyage, de la beauté du pays et de l'industrie de la population. Il sut charmer ses compagnons par les trésors de connaissances pratiques qu'il avait amassés sur tous les sujets, ainsi que par ses souvenirs, qu'il aimait tant à évoquer lorsqu'il était dans la société de ses amis les plus intimes. Comme diversion, on alla visiter les houillères de Jemmapes, où Stephenson examina avec intérêt le mode de drainage adopté par les mineurs belges dans leurs puits d'extraction, et il n'oublia pas non plus les machines et les freins, toutes choses qui lui étaient si familières dans sa jeunesse.

Les ingénieurs belges profitèrent de la présence de Stephenson dans leur pays pour l'inviter à un banquet magnifique à Bruxelles. L'hôtel de ville, où ils le reçurent, était tapissé de drapeaux, parmi lesquels on distinguait surtout le *Union Jack,* en l'honneur de leur hôte distingué. A l'une des extrémités de la salle, on avait placé son buste couronné de lauriers sur un beau piédestal de marbre. Au banquet présidait M. Massui, directeur en chef des chemins de fer nationaux de la Belgique, et les savants les plus éminents du royaume étaient présents. L'accueil fait au *père*

des chemins de fer fut des plus enthousiastes. Stephenson fut enchanté de cette fête. Un incident de la soirée qui l'intéressa vivement fut la découverte qu'il fit, vers le milieu du dîner, d'un modèle de locomotive placé sur la table du centre, sous un arc de triomphe. « Voyez-vous la *Rocket ?* » s'écria-t-il en se tournant tout à coup vers un de ses amis. C'était en effet le modèle de cette machine célèbre ; et l'ingénieur fut plus touché de ce compliment que de tous les discours louangeurs de la soirée.

Le lendemain (5 avril), le roi Léopold l'invita à un entretien particulier au palais. Accompagné de M. Sopwith, il se rendit à Laeken, où Sa Majesté lui fit un accueil très-cordial. Rien n'était plus remarquable que l'aisance et le sang-froid parfaits de Stephenson en présence de personnes distinguées par la naissance ou par l'éducation. Le roi se mit immédiatement à causer familièrement avec lui, et à discuter d'abord le projet de chemin de fer qui était le motif du voyage de Stephenson en Belgique, puis la structure des mines de houille de ce pays, Sa Majesté faisant voir en cette occasion toute l'importance qu'elle attachait à l'économie d'un combustible qui était devenu indispensable au bien-être de la société, et formait la base de toutes les manufactures et la force vitale de la locomotion par chemin de fer. C'était là un sujet favori de conversation pour Stephenson : encouragé par le roi, il se mit à décrire la structure géologique de la Belgique, la formation première de la houille, son élévation vers la surface du sol causée plus tard par les bouleversements volcaniques, et l'immense dénudation qui s'ensuivit. En expliquant les couches de houille, il se servait de son chapeau comme d'une sorte de modèle pour mieux faire comprendre sa pensée, et les yeux du roi y restèrent fixés tant que dura l'intéressante description. La conversation passant ensuite sur la naissance et les progrès du commerce et des manufac-

tures, Stephenson fit remarquer que l'industrie se montre partout en même temps que la houille, empruntant pour ainsi dire à celle-ci le principe même de son existence.

Le roi parut charmé de cet entretien, et exprima à l'ingénieur toute l'obligation qu'il lui avait des renseignements intéressants qu'il venait de lui donner. Il congédia ces messieurs en leur serrant cordialement la main et en leur souhaitant du succès dans leurs entreprises. Comme ils quittaient le palais, Stephenson se rappelant le modèle à l'aide duquel il venait d'expliquer la formation des bassins houillers de la Belgique, « A propos, Sopwith, » dit-il à son ami, « je tremblais que le roi ne vît l'intérieur de mon chapeau; il est affreux! » Lorsque George Stephenson était garde-frein dans une houillère, il ne pouvait guère s'imaginer que, dans le cours de sa vie, il aurait un entretien avec un monarque, et qu'il décrirait à celui-ci la formation géologique de son royaume!

Stephenson visita une seconde fois la Belgique dans le courant de la même année, au sujet du chemin de fer de la Flandre occidentale; et, à peine de retour de ce voyage, il se disposa à partir pour l'Espagne, afin d'étudier le projet, alors sur pied, de construire « le chemin de fer royal du nord de l'Espagne, » et de faire un rapport à ce sujet. Le gouvernement espagnol avait autorisé la construction d'une ligne de chemin de fer de Madrid à la baie de Biscaye, et une troupe d'ingénieurs s'occupaient du tracé de la ligne projetée. Les directeurs de la compagnie avaient résolu de ne faire aucun dépôt tant qu'ils n'auraient pas obtenu des conditions plus favorables; et sir Joshua Walmsley, leur représentant, allait se rendre en Espagne pour presser le gouvernement sur ce point. Stephenson, que celui-ci avait consulté, comprenait toutes les difficultés de la mission que l'on avait persuadé à sir Joshua d'accepter, et offrit de lui servir de compagnon et de conseiller dans cette occasion,

refusant de recevoir autre chose que ses frais de voyage. Il lui était impossible d'être absent plus de six semaines, lorsqu'il partit d'Angleterre vers le milieu de septembre 1845.

A Paris, ces messieurs rencontrèrent l'entrepreneur du chemin de fer, alors en voie de construction, entre Orléans et Tours, M. Mackensie, qui leur montra les travaux et les accompagna jusqu'à Tours. Bientôt nos voyageurs arrivèrent à la grande chaîne des Pyrénées, et passèrent en Espagne. C'était un dimanche soir : après une longue et fatigante journée de voyage dans les montagnes, ils se trouvèrent tout à coup dans une de ces belles vallées perdues au milieu des Pyrénées occidentales. Devant eux se présentait un petit hameau composé de vingt à trente maisons et d'une belle et vieille église. Le soleil baissait à l'horizon, et presque tous les habitants de l'endroit étaient assis sous le large porche, à l'ombre de l'église. Ils portaient leurs habits de fête. Le rouge et le jaune qui brillaient dans le costume des femmes, et les ceintures aux couleurs non moins vives des hommes, formaient un tableau frappant que les voyageurs contemplèrent et admirèrent en silence. C'était pour eux quelque chose d'entièrement nouveau. Près des villageois étaient deux vieillards vénérables que l'on reconnaissait à la forme de leurs chapeaux pour les pasteurs du village. Deux groupes de jeunes femmes et d'enfants dansaient près du porche au son d'un simple chalumeau, et, à une centaine de pas de là, quelques jeunes gens du village s'exerçaient à des jeux athlétiques, tout cela à l'ombre maternelle de la vieille église, et avec la sanction de ses ministres. C'était une belle scène qui toucha profondément les voyageurs lorsqu'ils s'approchèrent du groupe principal. Les villageois les reçurent avec politesse, pourvurent à leurs besoins du moment, et les prièrent d'accepter quelques beaux melons cueillis dans les jardins environnants. Stephenson aimait à se rappeler cette

simple scène, et à en parler comme de la plus charmante pastorale qu'il eût jamais vue.

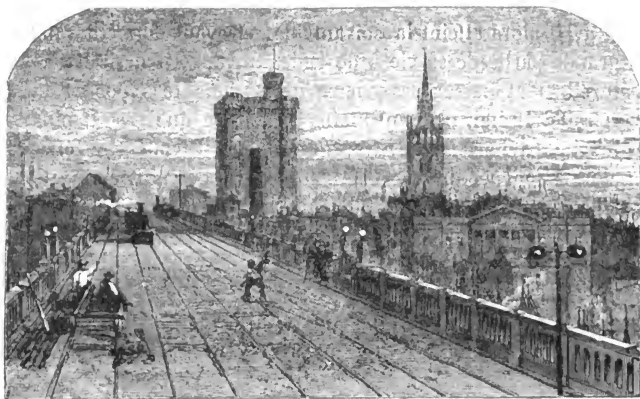
Bientôt après, les ingénieurs arrivèrent au site du chemin de fer projeté, lequel devait passer par Irun, Saint-Sébastien, Saint-Andero et Bilbao. Dans chacune de ces villes ils reçurent des députations des principaux habitants qui s'intéressaient à l'objet de leur voyage. A Raynosa, Stephenson examina avec soin les défilés et les ravins des montagnes par où il était possible de faire passer un chemin de fer. Il se levait à la pointe du jour et poursuivait ses études jusqu'à la brune, n'ayant souvent que le plancher de quelque misérable hutte pour se reposer pendant la nuit. Il passa ainsi dix jours laborieusement employés, après quoi il se dirigea vers Madrid, à travers la Vieille-Castille, sans cesser d'étudier le tracé de la ligne. Le chemin de fer, tel qu'il était conçu, nécessitait l'achat du canal de Castille, et il fallut aussi se rendre compte de cette propriété. Il se dirigea ensuite vers l'Escurial, village situé au pied des montagnes du Guadarrama, à travers lesquelles il s'assura qu'il faudrait percer deux tunnels formidables. Il reconnut aussi que la nature du sol entre l'Escurial et Madrid rendrait les travaux très-difficiles et très-dispendieux. Tenant compte de ces circonstances, et calculant le trafic supposé de la ligne projetée, sir Joshua Walmsley, conformément aux conseils de Stephenson, proposa de construire la ligne de Madrid à la baie de Biscaye aux conditions expresses : 1° que l'on donnerait à la Compagnie le terrain nécessaire; 2° qu'on lui accorderait plein pouvoir d'abattre dans les forêts de la couronne autant de bois qu'il en faudrait pour la construction du chemin de fer; et 3° que les matériaux nécessaires venant de l'étranger seraient admis exempts de droits. En retour de ces concessions, la Compagnie s'engageait à vêtir et à nourrir plusieurs milliers de forçats tout le temps qu'ils seraient

employés aux travaux de terrassement. Le général Narvaez, plus tard duc de Valence, eut une entrevue avec sir Joshua Walmsley et Stephenson au sujet de ces propositions, qu'il se montra très-enclin à accepter; mais avant que le projet pût être mis à exécution, il fallait obtenir l'assentiment d'autres personnages influents. La députation attendit dix jours, mais sans résultat, la réponse du gouvernement espagnol. Les autorités, il est vrai, invitèrent les ingénieurs anglais à assister à un combat de taureaux; mais ce n'était pas cette sorte d'affaire qui avait amené Stephenson en Espagne, et l'invitation fut poliment refusée. Le résultat en fut que Stephenson dissuada son ami de faire à Madrid le dépôt nécessaire. D'ailleurs il avait déjà conçu une opinion défavorable de toute l'affaire, et il considérait que le trafic ne s'élèverait pas à un huitième de l'estimation.

Stephenson désirait vivement d'être de retour en Angleterre. Pendant son voyage de Madrid, il parlait souvent avec affection de ses amis et de ses parents; et lorsqu'il semblait le plus absorbé par d'autres affaires, il revenait incessamment sur ce qui se passait probablement alors chez lui. Le voyage de retour offrit peu d'incidents dignes d'intérêt; nous n'en citerons qu'un seul. Comme ils faisaient le trajet de Madrid à Vittoria dans une voiture découverte, le postillon, dans les descentes, lançait ses mules à une vitesse dangereuse. On le pria d'aller moins vite; mais, pensant que ses voyageurs étaient effrayés, il n'en fouetta ses bêtes que plus furieusement. Voyant cela, Stephenson dit froidement : « Essayons un autre système; dites-lui de nous montrer la plus grande vitesse dont les mules espagnoles soient capables. » Le coquin de postillon, voyant l'insuccès de son espièglerie, ralentit sa course, et fit le reste du voyage à une vitesse modérée.

Des affaires urgentes réclamaient la présence de Stephenson à Londres pour le dernier jour de novembre. En

conséquence, ils voyagèrent presque continuellement nuit et jour; et les fatigues du voyage ainsi que les privations volontaires endurées par l'ingénieur dans les montagnes de l'Espagne affectèrent sérieusement sa santé. Lorsqu'il arriva à Paris il était évidemment malade, mais n'en persista pas moins à poursuivre sa route. Il arriva au Havre à temps pour le bateau de Southampton; mais à bord une pleurésie se déclara, et il fallut le saigner copieusement. Pendant le voyage il passa la plus grande partie de son temps à dicter des lettres et des rapports à sir Joshua Walmsley, qui ne voulut pas le quitter, et dont il n'oublia jamais la bonté en cette occasion. Sir Joshua fut frappé de la clarté de Stephenson dans ses dictées, modèles d'une vigueur et d'une concision qui lui semblaient merveilleuses. Après quelques semaines de repos passées chez lui, Stephenson se remit peu à peu, quoique sa santé restât toujours sérieusement ébranlée.



Newcastle vu du pont à haut niveau.

CHAPITRE DIX-HUITIÈME.

CARRIÈRE DE ROBERT STEPHENSON. — LES STEPHENSON ET BRUNEL. — ROUTE D'ÉCOSSE SUR LA CÔTE ORIENTALE. — PONT ROYAL DE LA FRONTIÈRE A BERWICK. — PONT A HAUT NIVEAU A NEWCASTLE.

La carrière de George Stephenson touchait à sa fin. Depuis quelque temps il s'était retiré peu à peu de ses grands travaux de chemins de fer, et se bornait à conduire quelques entreprises dans lesquelles il avait un intérêt personnel plus particulier.

En 1840, lorsqu'on eut achevé et ouvert au trafic les grandes lignes des comtés du centre, il annonça publiquement son intention de se retirer de la carrière d'ingénieur.

Il avait alors atteint la soixantaine, et ayant donné la plus grande partie de sa vie à de rudes travaux, il désirait naturellement passer ses vieux jours dans le repos et la retraite. Il était d'autant moins nécessaire qu'il restât plus longtemps *sous le harnais,* que Robert Stephenson était alors à l'apogée de sa carrière comme un des plus éminents ingénieurs de chemins de fer; et ce fut une joie pour son père de lui céder, avec la sanction des compagnies intéressées, presque toutes les positions qu'il occupait dans les chemins de fer.

Les soins donnés par son père à l'éducation de Robert Stephenson furent richement récompensés. L'éducation solide dont il avait reçu les fondements à l'école, et qu'avait développée son séjour au collége d'Édimbourg, mais par-dessus tout les exemples d'application, de persévérance et de droiture que lui avait donnés son père dans toutes les circonstances de sa vie, contribuèrent puissamment à former le caractère de Robert et à discipliner son intelligence. De bonne heure, son père lui avait fait contracter des habitudes d'activité mentale; il lui avait rendu familières les lois de la mécanique, et avait provoqué et stimulé ses facultés inventives, qui, ainsi que nous l'avons vu, produisirent, comme premier grand résultat, le triomphe de la *Rocket* à Rainhill. « Je n'ignore pas, » dit le fils à une réunion des ingénieurs mécaniciens à Newcastle, en 1858, « je n'ignore pas combien ma carrière d'ingénieur civil a été favorablement influencée par la pratique du travail manuel que j'ai acquise directement de mon père, et plus mon expérience a grandi, plus a grandi aussi ma conviction que c'est dans l'atelier qu'il faut former l'ingénieur. C'est là incontestablement l'éducation la plus propre à développer complétement son intelligence, et à étendre considérablement pour lui le champ des ressources dans les difficultés. »

Robert Stephenson n'avait que vingt-six ans lorsque le

succès de la *Rocket* démontra qu'il était possible d'employer la locomotion à vapeur sur les chemins de fer. Bientôt après il fut nommé ingénieur du chemin de fer de Leicester et Swannington; puis il fut associé à son père, sur la demande de celui-ci, pour la construction du chemin de fer de Londres et Birmingham, ligne dont l'exécution lui fut plus tard entièrement confiée. La solidité et l'excellence des travaux de cette ligne, les difficultés surmontées durant sa construction et le jugement dont Robert Stephenson fit preuve en conduisant l'entreprise à bonne fin, établirent sa réputation, et dès lors le père eut toute confiance dans son fils et put se montrer fier de ses œuvres. Désormais le père et le fils travaillèrent ensemble comme un seul homme, chacun jaloux de l'honneur de l'autre; et lorsque le père se retira, il était partout reconnu que, dans le monde des chemins de fer, Robert Stephenson occupait le premier rang, et qu'il était le guide le plus sûr comme le travailleur le plus ardent.

Robert Stephenson fut plus tard nommé ingénieur des chemins de fer des comtés de l'Est, de la ligne du Nord et de l'Est, de celle de Blackwall et de beaucoup d'autres dans les comtés du Centre et du Sud. En 1844, à l'époque de la manie des spéculations, on rechercha ses services avec empressement. Ainsi, dans une seule session, nous le voyons représenter comme ingénieur trente-trois nouveaux projets de chemins de fer. Les promoteurs de nouvelles lignes qui pouvaient s'assurer de son nom se considéraient comme favorisés; il n'avait qu'à faire ses conditions pour qu'on les acceptât. Les travaux qu'il exécuta à cette époque de sa vie furent véritablement énormes, et ses profits tels que les gens de sa profession n'en avaient jamais réalisé de pareils; mais la plupart de ces travaux étaient d'un ordre inférieur et n'offrent aucune espèce d'intérêt. Pendant les séances des comités du Parlement, tous ses instants étaient em-

ployés à donner des consultations, à préparer ou à fournir lui-même des preuves à l'appui des projets. Les salles, basses de plafond, où se réunissaient les comités dans l'ancien palais du Parlement, étaient absolument insuffisantes pour contenir la foule pantelante des promoteurs de chemins de fer qui les encombrait et remplissait parfois les corridors. Cette atmosphère infecte et brûlante aurait éprouvé la constitution d'une salamandre, et les ingénieurs n'étaient que des hommes. Faut-il s'étonner que la surexcitation du cerveau pendant des journées entières ait fini par causer en eux l'affaiblissement du système nerveux? Le seul rafraîchissement possible était un baba ou un sandwich, quand on réussissait à en saisir un dans les assauts qui se livraient au buffet dans un des couloirs. Alors, accablés par les fatigues du corps et de l'esprit, après avoir eu probablement à subir maintes consultations après la clôture de la séance des comités, les ingénieurs épuisés cherchaient à stimuler la nature par un dîner tardif et peut-être excessif. Comment une santé ordinaire pouvait-elle résister à de telles épreuves? L'estomac, le cerveau et le foie en étaient irrémédiablement affectés; et les hommes qui eurent à supporter le fort de ces luttes, — Stephenson, Brunel, Locke, Errington, — sont tous morts déjà, morts comparativement jeunes.

Le nom de Brunel nous rappelle qu'il fut le rival, le principal compétiteur de Robert Stephenson. Ils étaient l'un et l'autre fils d'hommes distingués, et l'un et l'autre avaient hérité de la célébrité de leurs pères et suivi leurs traces. Les Stephenson étaient d'un esprit inventif, pratique et plein de sagacité; les Brunel étaient ingénieux, remarquables par l'imagination et l'audace. Pères et fils furent également heureux dans l'exécution de leurs travaux, mais à des degrés différents. Jugés d'après les résultats pratiques et lucratifs, il y avait incontestablement plus de sécurité à suivre la direction des Stephenson.

Robert Stephenson et Isambard Kingdom Brunel étaient destinés à de fréquentes collisions dans le cours de leur carrière d'ingénieurs. Leurs lignes respectives avaient à parcourir des terrains voisins l'un de l'autre, et leur devoir était d'envahir ces terrains ou d'empêcher leur envahissement, selon que pouvaient l'exiger les intérêts des compagnies qu'ils représentaient. La largeur de sept pieds fixée par Brunel pour la grande ligne de l'Ouest, largeur si entièrement différente de celle de quatre pieds huit pouces et demi adoptée par les Stephenson sur les lignes du Nord et du Centre, fut dès le principe une grande cause de contestation. Brunel ne put jamais souffrir l'idée de suivre un chemin frayé par un autre : il suffisait qu'un ingénieur eût fixé la largeur de la voie d'un chemin de fer, qu'il eût bâti un pont ou conçu une machine d'une certaine façon, pour qu'il adoptât, lui, des moyens tout à fait différents. De son côté, Robert Stephenson, quoique moins hardi, était d'un esprit plus pratique, et il préférait suivre les vieilles routes et les traces sûres des pas de son père.

Cependant Brunel avait résolu de faire de la grande ligne de l'Ouest un chemin de géants, et il voulait que l'on y voyageât à double vitesse. Son ambition était de construire le *meilleur* chemin que l'imagination pût concevoir; tandis que le but principal des Stephenson, père et fils, était de faire une route qui *donnât un dividende*. Bien que, jugée au point de vue des Stephenson, la route magnifique de Brunel fût un insuccès relativement aux actionnaires de la grande ligne de l'Ouest, néanmoins l'impulsion donnée par les vues ambitieuses de cet ingénieur aux inventions mécaniques de l'époque fut en fin de compte un grand bien public. Les ingénieurs partisans de la voie étroite firent tous leurs efforts pour augmenter autant que possible la vitesse de leurs locomotives, qui se perfectionnèrent chaque jour davantage : leur mécanisme s'améliora en se simplifiant; les cylindres

intérieurs remplacèrent les cylindres extérieurs ; l'action de la machine devint plus sûre, plus rapide et plus puissante, et en quelques années la vitesse sur les voies étroites s'éleva de trente jusqu'à cinquante milles par heure. C'est surtout à l'émulation excitée par Brunel parmi les ingénieurs des chemins à voie étroite que nous devons ces progrès rapides. Et il est bon qu'un pays possède de pareils hommes, prêts à braver l'inconnu et à s'aventurer courageusement dans des sentiers inexplorés. Il peut résulter de ces expériences des pertes individuelles ; mais la nation, qui est une agrégation d'individus, y gagne, ainsi que le monde entier.

C'était un des traits caractéristiques de Brunel de *croire* au succès de toute entreprise dans laquelle il était engagé dans sa capacité d'ingénieur, ainsi qu'il l'a prouvé en plaçant libéralement ses économies, on sait avec quel résultat, dans le grand chemin de fer de l'Ouest, dans la ligne atmosphérique du sud du Devonshire, et dans le bateau à vapeur *Great Eastern*. Robert Stephenson, au contraire, avec une prudence qui le caractérise, évita vers la fin de sa vie de prendre des actions de chemins de fer non garanties ; et tout en exécutant des travaux magnifiques, tels que le pont Victoria, qui traverse le Saint-Laurent, il se garda bien d'aventurer la plus minime partie de sa fortune dans le capital ordinaire de ces entreprises. En 1845, il eut la sagacité de prévoir la réaction qui devait inévitablement suivre la fièvre du moment, et il se débarrassa de toutes les actions qu'il possédait, tandis qu'elles se vendaient encore avec prime. Il pressa son père d'en faire autant; mais la réponse de George fut caractéristique : « Non, dit-il, j'ai pris des actions pour placer mon argent et non pas pour spéculer, et je n'irai pas m'en défaire maintenant, parce que la folie des chemins de fer s'est emparée du public. » Il continua donc à conserver jusqu'à la fin les £ 60,000 (1,500,000 fr.) d'actions qu'il avait achetées dans divers chemins de fer;

mais, aussitôt après sa mort, son fils les vendit bien au-dessous du prix qu'elles avaient coûté.

Une des plus violentes contestations qui s'élevèrent entre les Stephenson et Brunel fut celle que suscita le chemin de fer entre Newcastle et Berwick, ligne qui faisait partie de la grande route d'Écosse par la côte orientale. Dès 1836, George Stephenson avait fait le tracé de deux lignes qui devaient relier Édimbourg à Newcastle; mais les deux projets sommeillèrent pendant plusieurs années, jusqu'à ce que l'achèvement de la ligne centrale et des autres lignes principales poussées jusqu'à Newcastle eût ravivé la pensée d'étendre la ligne jusqu'à Édimbourg. Le 18 juin 1844, un chaînon important de la grande route du Nord, la ligne de Newcastle et Darlington, fut terminé et ouvert au public, unissant ainsi la Tamise et la Tyne par un chemin de fer continu. Ce jour-là, Stephenson et une compagnie distinguée de personnages intéressés aux chemins de fer firent le voyage de Londres à Newcastle par *express* en neuf heures environ. C'était un grand événement, et il fut dignement célébré. Ce fut un jour de fête pour la population de Newcastle, et le banquet offert aux « Assembly Rooms » le soir du même jour, prit le caractère d'une ovation faite à Stephenson et à son fils. Trente années auparavant, George, simple ouvrier, avait travaillé dans le voisinage à la construction de sa première locomotive. Lentement, pas à pas, il s'était laborieusement frayé la route, appelant forcément l'attention sur la locomotive et s'élevant lui-même dans l'estime du public; et maintenant que, grâce à lui, le chemin de fer avait enfin triomphé, il revenait parmi ses concitoyens pour recevoir leurs félicitations.

Donc, après l'ouverture de ce chemin de fer, on reprit le projet d'une ligne sur la côte orientale de Newcastle à Berwick; et George Stephenson, qui s'était déjà identifié à ce projet et qui avait étudié chaque pouce du terrain, fut de

nouveau appelé à assister les promoteurs de son jugement et de son expérience. Il recommanda aussi vivement qu'auparavant la ligne dont il avait déjà fait le tracé, et ses conclusions ayant été adoptées par le comité local, on prit les mesures nécessaires pour que le projet fût présenté au Parlement à la session suivante. Cependant la ligne de la côte orientale ne devait pas passer sans lutte : elle était, au contraire, destinée à rencontrer une opposition comparable aux plus violentes que Stephenson eut jamais à affronter.

Nous avons déjà constaté que, vers cette époque, l'idée de substituer la pression atmosphérique à la force de la vapeur dans la locomotive, pour l'exploitation des chemins de fer, était devenue très-populaire. Plusieurs ingénieurs éminents s'étaient déclarés ouvertement pour les lignes atmosphériques en opposition aux lignes à locomotives, et il s'était formé dans le Parlement, en leur faveur, un puissant parti, en tête duquel était le premier ministre. Brunel avait chaleureusement embrassé la cause du principe atmosphérique, et ses manières persuasives, ainsi que son habileté scientifique incontestable, avaient sans aucun doute exercé une influence considérable sur l'opinion que s'étaient faite à ce sujet plusieurs des membres les plus influents des deux chambres. Lord Howick, entre autres, un des représentants du Northumberland, adopta le nouveau principe; et comme il exerçait une influence considérable dans sa province, il réussit à former une ligue puissante des propriétaires fonciers en faveur du chemin de fer atmosphérique dont Brunel voulait doter le comté.

Stephenson ne pouvait supporter l'idée que la locomotive, pour laquelle il avait livré tant de rudes combats, fût ainsi mise au rebut, et cela dans le comté même où sa grande puissance avait commencé à se développer. Il ne goûtait guère non plus la présence de Brunel comme ingénieur du projet rival, en opposition à la ligne qui depuis tant

d'années avait occupé sa pensée et qu'il avait toujours énergiquement soutenue. La première fois que Stephenson rencontra Brunel à Newcastle, il le prit en plaisantant par le collet, et, le secouant amicalement, il lui demanda « ce qu'il venait faire au nord de la Tyne. » George lui fit comprendre que le terrain lui serait rudement, mais loyalement contesté, et se serrant la main avant la lutte, à la manière anglaise, ils se quittèrent de la meilleure humeur. Au mois de décembre suivant, on convoqua à Newcastle une assemblée publique où, après un minutieux examen du mérite respectif des deux projets, la ligne de Stephenson fut adoptée presque à l'unanimité, comme étant la meilleure.

Les projets rivaux furent soumis au Parlement en 1845, et vigoureusement défendus l'un et l'autre. Des deux côtés on fit preuve de beaucoup d'habileté. Robert Stephenson eut à subir un long interrogatoire sur l'exploitation de la ligne par la locomotive, et Brunel fut examiné non moins longuement sur le système opposé. Dans le cours de son interrogatoire, Brunel affirma qu'après de nombreuses expériences, il était arrivé à la conclusion que l'appareil mécanique du système atmosphérique était parfaitement applicable, et, dans le plus grand nombre des cas, moins dispendieux que l'emploi de la locomotive. « En un mot, dit-il, rapidité, bien-être, sécurité et économie, voilà surtout ce qui recommande ce système. »

Mais la locomotive triompha de nouveau. La ligne de la côte tracée par Stephenson obtint l'approbation du Parlement, et les actionnaires de la Compagnie atmosphérique furent heureusement empêchés de placer leurs capitaux dans une entreprise qui n'était incontestablement qu'une bévue gigantesque. En effet, moins de trois années après, pour faire place à la locomotive, tous les tubes atmosphériques posés sur les autres lignes furent enlevés, et les

matériaux en furent vendus, sans même excepter l'immense tube de Brunel sur la ligne du sud du Devonshire. C'est ainsi que le verdict prononcé dès le principe par George Stephenson : « Cela ne réussira pas », se trouva confirmé d'une manière éclatante.

Plus tard, Robert Stephenson se plaisait à raconter une entrevue qui eut lieu entre lord Howick et son père à son bureau de Great George street, lorsque le bill était en discussion devant le Parlement. Son père était dans l'antichambre, où il passait une bonne partie de ses moments de loisir, et où, lorsque rien ne s'y opposait, il se donnait de temps en temps le plaisir d'une lutte amicale avec un camarade [1]. Ce jour-là, George était debout, le dos au feu, lorsque lord Howick entra pour parler à Robert. Bon! pensa George, il vient pour tâcher d'endoctriner Robert au sujet de cette babiole atmosphérique ; mais c'est à moi qu'il va avoir affaire. « Entrez : milord ; Robert est occupé ; mais je puis faire votre affaire tout aussi bien que lui ; prenez la peine de vous asseoir.... Tenez, milord, commença George, je sais parfaitement ce qui vous amène ici : c'est cette ligne atmosphérique du Nord. Eh bien ! je vais vous démontrer en moins de cinq minutes qu'elle ne réussira jamais. — Si M. Robert Stephenson est occupé, je puis repasser, dit lord Howick. — Il est bien certainement occupé d'affaires importantes en ce moment, répondit George, mais je peux vous faire comprendre, bien mieux qu'il ne le pourrait lui-même, l'absurdité du système atmosphérique. Voyez-vous, milord, Robert est une bonne

[1] « Lorsque mon père venait au bureau, dit Robert, il ne savait pas toujours comment employer son temps, de sorte qu'il invitait Bidder à lutter avec lui, en souvenir de leur vieille camaraderie. Et ils luttèrent si souvent et firent tant de chutes (je croyais quelquefois que la maison allait s'écrouler), qu'ils cassèrent la moitié des chaises de la pièce précédant mon bureau. Je me rappelle avoir un jour envoyé à mon père un mémoire de menuisier s'élevant à £ 2 10 shillings (62 fr. 50) pour réparation de chaises. »

pâte d'homme, et si vous l'aviez vu, vous l'auriez peut-être gagné à vos idées; il est donc très-heureux pour vous que vous m'ayez rencontré. » Alors il commença dans son patois accentué à détailler ses vues, jusqu'à ce que lord Howick, ne pouvant plus y tenir, se leva et se dirigea vers la porte. George le suivit jusqu'au bas de l'escalier pour achever de démolir le système atmosphérique, et lorsqu'enfin ils se séparèrent : « Vous pouvez m'en croire, milord, lui cria George, votre chemin de fer ne réussira jamais. » Sur ce, il vint raconter gaiement à son fils le *coup de grâce* qu'il venait de donner à Sa Seigneurie.

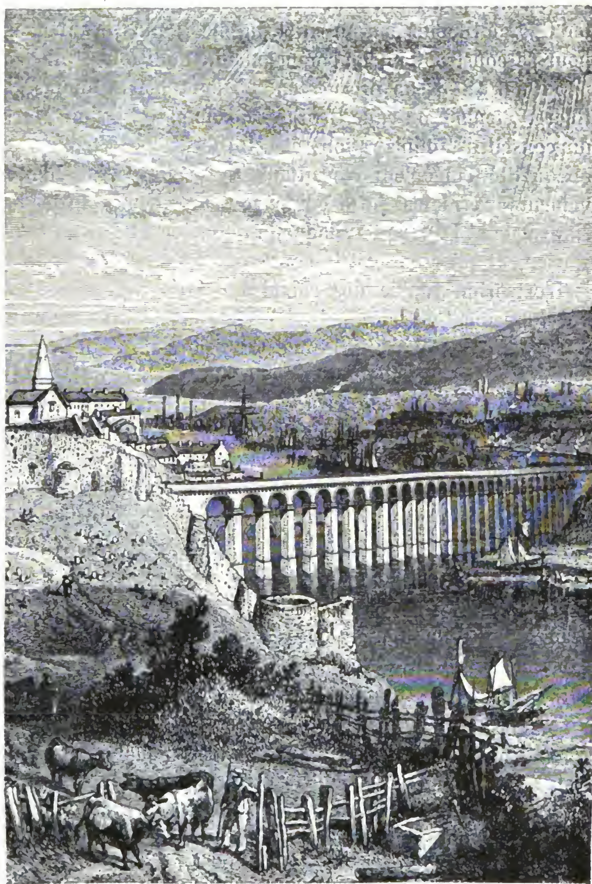
Les Stephenson s'étaient tellement identifiés avec cette affaire, et l'on savait si bien toute l'étendue de l'intérêt personnel qu'ils prenaient à son succès, que lorsque la nouvelle du triomphe de leur projet arriva à Newcastle, la journée se passa comme un jour de fête, et les ouvriers de l'usine à locomotives des Stephenson, au nombre de huit cents, parcoururent en procession les principales rues de la ville, drapeaux déployés et musique en tête.

Sans entrer dans le détail des travaux du chemin de fer de Newcastle et Berwick, nous pouvons dire que cette ligne compte cent dix ponts de toute espèce. Mais l'ouvrage en maçonnerie sans contredit le plus formidable de toute la ligne se trouve à son extrémité nord, à l'endroit où le chemin de fer traverse la Tweed pour entrer en Écosse, immédiatement en face de la forteresse de Berwick, autrefois si redoutable. Peu de siècles auparavant, le pays au milieu duquel s'élève aujourd'hui le pont, était le théâtre de guerres presque continuelles. On regardait Berwick comme la clef de l'Écosse, et on se le disputait furieusement, occupé qu'il était tantôt par une garnison écossaise, tantôt par une garnison anglaise. Quoique puissamment fortifié, il fut maintes fois pris d'assaut. Boetius raconte que lorsque le roi Édouard Ier s'en empara, il y eut dix-sept mille

personnes tuées, si bien que les rues de la ville « ressemblaient à des rivières de sang. » Un peu à l'ouest, on voit du haut des remparts Halidon hill, où Édouard III remporta une fameuse victoire sur les Écossais commandés par Douglas; et, dans tout le voisinage, il y a à peine un pied de terrain qui n'ait été autrefois le théâtre de luttes violentes. Pendant les règnes de Jacques Ier et de Charles Ier, on construisit un pont de quinze arches sur la Tweed à Berwick, et, de nos jours, un second pont de vingt-huit arches a été construit pour le chemin de fer, un peu au-dessus de l'ancien, mais à un niveau beaucoup plus élevé. Le pont que les rois bâtirent, au moyen des ressources nationales, coûta £ 15,000 et ne fut terminé qu'en vingt-quatre ans et quatre mois; le pont élevé par la compagnie du chemin de fer, aux frais de simples particuliers, coûta £ 120,000, et fut achevé en trois ans et quatre mois après que l'on en eut posé la première pierre.

Cet important viaduc, dessiné par Robert Stephenson, se compose d'une suite de vingt-huit arches en plein cintre, chacune d'une ouverture de 61 pieds 6 pouces, et s'élevant, au plus haut point, à 126 pieds au-dessus du lit du fleuve. Le tout est construit de blocs de pierre brute, avec un remplage de blocaille, à l'exception des parties des arches qui baignent dans le fleuve, lesquelles sont construites en briques cimentées. La longueur totale de l'ouvrage est de 2,160 pieds. Les piles furent fondées à la manière ordinaire, à l'aide de caissons, et le marteau à vapeur de Nasmyth servit à enfoncer les pilotis. Chacun de ces pilotis sur lesquels reposent les fondations des piles est de force à porter soixante-dix tonnes.

Un autre pont, plus important encore et nécessaire pour compléter la continuité de la route « Côte orientale », est le chef-d'œuvre élevé par Robert Stephenson entre les deux rives de la Tyne à Newcastle, et est connu sous le nom de



Le pont Royal de la frontière à Berwick-sur-Tweed.

« Pont à haut niveau ». Ce fut en 1841 que l'on conçut l'idée de ce pont, et l'année suivante on résolut de consulter George Stephenson au sujet du site le plus avantageux pour sa construction. La compagnie du Pont à haut niveau publia en 1843 son prospectus, où figuraient les noms de George Stephenson et de George Hudson parmi les membres du conseil d'administration, et celui de Robert Stephenson en qualité d'ingénieur consultant. Ce projet passa définitivement aux mains de la compagnie du chemin de fer de Newcastle et Darlington, laquelle obtint en 1845 l'acte du Parlement qui autorisait la construction du pont.

L'extension rapide des chemins de fer avait donné un développement extraordinaire à l'art de construire les ponts, et depuis 1830, dans la Grande-Bretagne seulement, on en avait élevé plus de vingt-cinq mille, c'est-à-dire plus que le pays n'en avait possédé jusqu'alors. Au lieu d'un seul pont, faisant comme autrefois époque dans l'art du génie civil, on construisait à la fois des centaines de ponts immenses, et sur des plans entièrement nouveaux. La nécessité de jeter sur un vide d'une grande étendue une route solide et capable de soutenir sans supports la pesanteur et la fatigue de trains à grande vitesse, démontra clairement l'insuffisance des méthodes suivies jusqu'alors dans la construction des ponts. L'ingénieur d'un chemin de fer ne pouvait pas, comme l'ingénieur des routes ordinaires, faire dévier sa ligne et choisir l'endroit le plus favorable pour traverser une rivière ou une vallée. Il lui fallait prendre le terrain tel qu'il se présentait dans le tracé de son chemin de fer, marais, vase ou sable mouvant. Il lui fallait traverser des rivières navigables et des rues populeuses sans interrompre le trafic, quelquefois à l'aide de ponts à angle droit avec la rivière ou avec la rue, quelquefois par des arches plus ou moins obliques. Dans beaucoup de cas, la nature limitée du passage sous une arche offrait de grandes difficultés; et comme il fallait

généralement conserver le niveau de la route originale, et comme, d'un autre côté, celui du chemin de fer était jusqu'à un certain point fixé et déterminé, il devenait nécessaire dans presque tous les cas de modifier la forme et la construction du pont, afin de se conformer aux exigences publiques. De nouvelles conditions donnaient naissance à de nouvelles inventions, et l'on surmonta les uns après les autres des obstacles inconnus jusqu'alors. Dans l'exécution de ces travaux extraordinaires, c'est le fer qui a toujours été l'ancre de salut de l'ingénieur. Sous ses différentes formes de fer fondu et de fer forgé il offre des ressources inestimables là où la rapidité d'exécution, la solidité et l'économie sont des considérations de première importance; en se servant habilement de ce métal, l'architecte de chemins de fer peut obtenir des résultats que l'on aurait à peine crus possibles il y a trente ans.

Dans la plupart des premiers ponts en fonte on adopta l'ancienne forme de l'arche, la solidité de la construction dépendant entièrement de la compression; la seule innovation consistait dans la substitution du métal à la pierre. Mais on s'aperçut souvent que l'arche surmontée d'un chemin de fer n'était pas applicable à cause de l'espace restreint qu'elle laisse au passage en dessous. C'est ce qui donna de bonne heure à George Stephenson, lorsqu'il construisait le chemin de fer de Liverpool et Manchester, l'idée de recourir à la simple travée de fonte, un peu dans le genre du linteau des anciens temples, pour traverser les routes et les canaux qui se trouvent sur cette ligne, la pression exercée sur les culées étant purement verticale. Le pont élevé au-dessus de Water street, à Manchester, en 1829, est un des premiers exemples de ponts de cette espèce; plus tard, lorsque la portée n'était pas très-grande, on employait ordinairement des travées en fer fondu, la face inférieure beaucoup plus large que la face supérieure, sauf à

ajouter en dessous des tringles de fer forgé pour augmenter la force de résistance lorsque la portée était plus grande.

De là on passa aux travées cintrées, solidement unies au moyen d'attaches horizontales pour résister à la traction comme des culées. Robert Stephenson a érigé de nombreux et excellents modèles de cette sorte de ponts sur la première ligne de Londres et Birmingham; mais l'œuvre la plus magnifique de ce genre, produit parfait de l'art moderne de construction, c'est le pont à haut niveau que nous devons au talent du même ingénieur.

Il s'agissait de jeter un chemin de fer à travers le ravin profond qui sépare la ville de Newcastle de celle de Gateshead, et au fond duquel coule la rivière navigable la Tyne. Des deux côtés de la vallée, mais surtout du côté de Newcastle, s'allongent sur le flanc de la colline des rues formées par des maisons à la physionomie antique, et groupées de cette façon bizarre particulière aux plus vieilles cités. Le ravin est d'une grande profondeur : il est si profond et si sombre vers le soir, que, selon la tradition locale, lorsque le duc de Cumberland, marchant vers Culloden, arriva à une heure avancée du soir au sommet de la colline qui domine la Tyne, il cria à ses gens en plongeant son regard dans cet abîme ténébreux : « Pour l'amour de Dieu, n'allez pas me faire descendre dans cette mine de charbon à une pareille heure de la nuit! » La High street (grande rue) de Gateshead est presque aussi raide que le toit d'une maison, et, du côté de Newcastle, la rue que l'on appelle Newcastle Side ne vaut guère mieux. Pendant bien des siècles le trafic du nord et du sud se conduisait par cette route dangereuse et difficile et par le vieux pont qui traverse la rivière au fond de la vallée. Pendant une trentaine d'années la municipalité de Newcastle avait cherché le moyen d'améliorer la voie de communication entre les deux villes, et ses recherches auraient bien pu durer encore trente ans, si l'avéne-

ment des chemins de fer, en développant l'habileté et l'esprit d'entreprise, n'était venu résoudre promptement le problème et jeter un pont sur le ravin. L'autorité saisit adroitement l'occasion, et insista pour que l'on ménageât, indépendamment du chemin de fer, une route pour les voitures ordinaires et un trottoir pour les piétons. De là cette singularité frappante du pont à haut niveau, qu'il est en dessus chemin de fer et en dessous route ordinaire pour les voitures.

La largeur de la rivière, à l'endroit où le pont la traverse, est de cinq cent quinze pieds; mais la longueur du pont et du viaduc entre la station de Gateshead et la gare à Newcastle est d'environ quatre mille pieds. Le pont s'élance de Pipewell Gate Bank, au sud, et court en droite ligne vers Castle Garth, où, presque en face, s'élève le vieux donjon normand du *New Castle*, qui date maintenant de près de huit siècles, tandis qu'un peu plus loin on aperçoit la flèche de l'église Saint-Nicolas, avec son léger et gracieux couronnement gothique; le tout formant un groupe architectural plein de grandeur et d'un rare intérêt historique. Le pont passe par-dessus les toits des maisons qui couvrent les deux côtés de la vallée; et la hauteur extraordinaire du parapet supérieur, qui s'élève à cent trente pieds au-dessus du lit du fleuve, offre au passant une perspective peut-être sans égale. Bien au-dessous on aperçoit, dans tous leurs curieux détails, les ruelles étroites et tortueuses du vieux Newcastle; la rivière est couverte de *keels* noirs et lourds de formes; et lorsqu'à de rares intervalles les cheminées cessent d'obscurcir le ciel de leurs nuages de fumée, on découvre au loin, en aval du fleuve, les mâts des vaisseaux et les cheminées des bateaux à vapeur. Le vieux pont est à une telle profondeur que la foule des piétons qui le traverse ressemble à un essaim d'abeilles en mouvement.

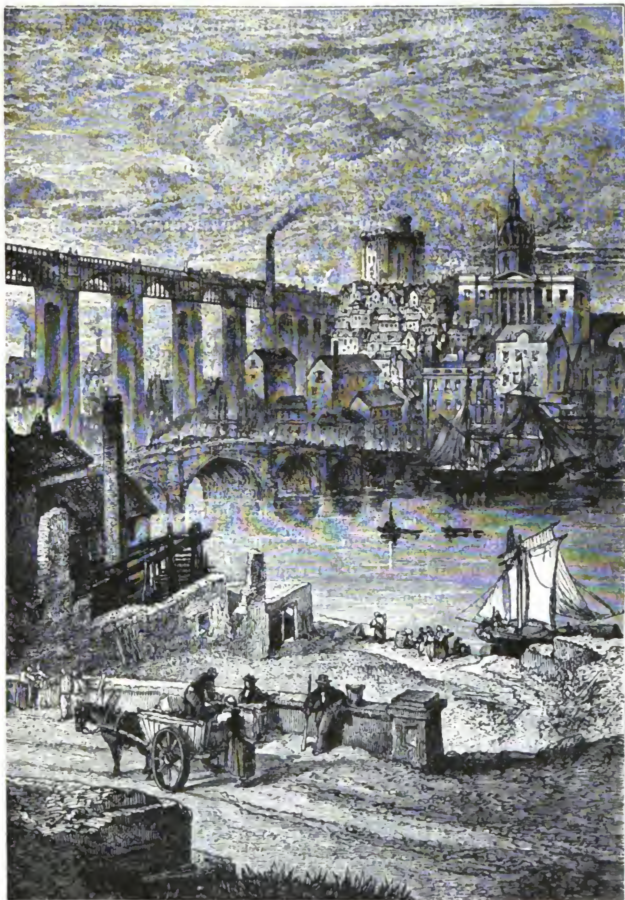
La première difficulté qui se présenta dans la construction du pont, fut d'asseoir les piles sur de solides fondations. Les proportions des pilotis à enfoncer étaient telles, que l'ingénieur crut devoir recourir à des moyens extraordinaires. Il résolut de faire usage du marteau à vapeur monstre de Nasmyth, la première fois, croyons-nous, que l'on se soit servi de cette force prodigieuse pour enfoncer les pilotis d'un pont. On construisit, pour la machine à vapeur et l'appareil du marteau, un échafaudage provisoire reposant sur deux *keels;* et, malgré la nouveauté et la raideur de l'outillage, on enfonça le premier pilotis, le 6 octobre 1846, à une profondeur de trente-deux pieds, en quatre minutes. Deux marteaux, pesant chacun une tonne et demie, fonctionnaient continuellement et donnaient de soixante à soixante-dix coups par minute. Les résultats en étaient étonnants pour les personnes accoutumées à l'ancienne manière d'enfoncer les pilotis, c'est-à-dire à l'aide de la sonnette ordinaire, composée de montants à coulisses et du mouton. Par l'ancien système, on enfonçait le pilotis à l'aide d'une masse de fer, comparativement petite, qui descendait avec une grande rapidité d'une hauteur assez considérable; mais l'excès de rapidité et le défaut de masse communiquaient au mouton la puissance d'un boulet de canon, puissance moins impulsive que destructive. Avec la sonnette à vapeur, au contraire, tout le poids d'une masse énorme s'abat rapidement sur un bloc pesant plusieurs tonnes et placé directement sur la tête du pilotis, qui reste sans cesse sous le poids de cette masse jusqu'à ce qu'il soit enfoncé par des coups répétés de seconde en seconde. C'est un fait curieux que les coups rapides du mouton à vapeur dégageaient une chaleur si intense que souvent la tête du pilotis s'enflammait pendant l'opération. Le mouton est soulevé par l'élasticité de la vapeur, qui, en s'échappant, le laisse retomber de tout son poids sur le

bloc ; tandis que la vapeur au-dessus du piston, dans la partie supérieure du cylindre, agissant comme un tampon de recul, augmente considérablement l'effet de la chute. Aussitôt qu'un pilotis était enfoncé, le va-et-vient, voyageant au-dessous de la sonnette, en laissait tomber un autre, qui s'enfonçait dans le lit du fleuve aussi facilement qu'on pique des épingles dans une pelote. C'est ainsi qu'à l'aide de cette formidable machine, ce que les ingénieurs considéraient auparavant comme une opération coûteuse et fastidieuse devint simple, facile et économique.

Lorsque les pilotis eurent été enfoncés et les caissons formés et damés, on vida l'intérieur des caissons à l'aide de pompes puissantes, de manière à mettre autant que possible le lit du fleuve complétement à sec. On éprouva de grandes difficultés à asseoir les fondations de la pile centrale, à cause de l'eau qui filtrait à travers le sable mouvant et reparaissait à mesure qu'elle était épuisée. Ce travail de Danaïdes dura plusieurs mois, et l'on eut recours à divers expédients. On jeta des quantités considérables de craie autour du caisson, mais sans le moindre succès. Enfin on s'avisa de jeter dans l'intérieur du caisson un lit de béton qui, en se solidifiant, amena le résultat désiré. On éleva la couche de béton jusqu'au sommet des pilotis, et l'on commença à poser à deux pieds au-dessous de l'étiage les blocs de pierre, assises des fondations. Dès ce moment, la construction se poursuivit sans difficulté. Pour donner une idée de la grandeur de l'œuvre, nous constatons que l'on employa quatre cent mille pieds cubes de libage, de blocaille et de béton dans la construction des piles, et quatre cent cinquante mille pieds cubes pour les arches hors de la rivière et pour les approches du pont.

Ce qu'il y a de plus nouveau dans cette construction, c'est l'emploi du fer fondu et du fer forgé pour former le double pont qui combine admirablement les deux principes

de l'arche et de la suspension ; le chemin de fer passe sur les nervures des voûtes, à la manière ordinaire, tandis que le chemin des voitures et les trottoirs pour les piétons, formant une longue galerie, sont suspendus aux arches par des tringles verticales de fer forgé, et munis de barres d'attache horizontales pour résister à la poussée. Les chaînes de suspension passent dans les piliers à tympans de fer fondu, ce qui donne une grande fermeté à la superstructure. Ce système d'attaches longitudinales et verticales a été fort admiré, parce que non-seulement il atteint le but principal, qui est d'assurer la fermeté du chemin, mais en même temps, par sa forme gracieuse, il relève la beauté de la structure. Les arches consistent en quatre nervures principales, disposées deux à deux, les deux nervures intérieures ayant entre elles un espace net de vingt pieds quatre pouces, lequel forme le chemin des voitures, tandis que les trottoirs sont formés par un espace de six pieds deux pouces qui sépare les nervures intérieures des nervures extérieures. Chacune de ces nervures, ou arches, a été fondue en cinq longueurs séparées, ou segments, fortement rivées les unes aux autres. Elles s'élancent de plaques horizontales de fer fondu, scellées à la surface des piles de pierre. Les jointures ont été exécutées avec soin à l'aide de machines, et l'ajustage en est parfait. Afin de remédier à l'expansion et à la contraction de ces arches de fer, et aussi pour maintenir l'équilibre des piles et prévenir le jeu des autres parties du pont, on fixa à la même plaque de fer les nervures de deux arches contiguës reposant sur la même pile, tandis qu'à leur extrémité opposée elles restèrent indépendantes et libres de se dilater ou de se contracter, selon la température, dans un espace ménagé à cet effet. Chaque arche est donc complète par elle-même et indépendante des autres, les piles n'ayant qu'à supporter leur pression verticale. Ces arches, qui sont



Le pont à haut niveau à Newcastle.

au nombre de six, ont chacune cent vingt-cinq pieds d'ouverture, et les deux abords du pont sont formés de piliers de fer fondu et de supports en rapport avec les arches.

On peut dire que cette œuvre, sous le rapport de la masse et de la solidité, n'a pas de rivale ; c'est peut-être le plus magnifique et le plus frappant de tous les ponts que les chemins de fer ont vus naître, et il a été justement appelé *le roi des constructions de chemins de fer*. C'est un monument qui atteste le plus haut degré de développement atteint dans notre siècle par l'art de l'ingénieur ; il porte fortement empreint le caractère de la force.

Ce pont fut ouvert le 15 août 1849, et quelques jours plus tard le convoi royal le traversa, après s'être arrêté quelques minutes pour permettre à Sa Majesté de jeter un coup d'œil sur la scène étonnante qui se déroulait sous ses pieds. Dans le cours de l'année suivante, la reine ouvrit le vaste viaduc en pierre, décrit ci-dessus, qui traverse la Tweed et complète la ligne continue de Londres et Édimbourg. A l'entrée de la station de Berwick, sur le site même de cette citadelle frontière jadis redoutable et si souvent le théâtre de luttes meurtrières entre les Anglais et les Écossais, on avait érigé un arc de triomphe sous lequel passa le convoi royal; on y lisait en grandes lettres d'or ces mots pleins d'à-propos : « Le dernier acte de l'union. »

Les sentinelles de Berwick ne guettent plus, du haut de la forteresse, l'approche des hommes du Sud aux lances étincelantes. Le beffroi, d'où jadis sonnait l'alarme, est encore debout, mais abandonné ; la seule cloche que l'on entende dans l'enceinte du vieux fort, c'est celle du porteur qui annonce l'arrivée et le départ des convois. Vous voyez la malle d'Écosse traverser le pont et s'élancer vers le sud sur les ailes de la vapeur ; mais la frontière ne s'en émeut plus. Les troupeaux du Northumberland ne courent aucun danger. Chevy-Chase et Otterburn n'offrent plus que de

paisibles pâturages où s'engraisse le mouton. Les seuls hommes d'armes sur les créneaux du château d'Alnwich sont des hommes de pierre. La citadelle de Bamborough est devenue un asile pour les matelots naufragés, et le donjon normand de Newcastle est converti en un musée d'antiquités. Le chemin de fer, en effet, a consommé l'union.

CHAPITRE DIX-NEUVIÈME.

LES PONTS TUBULAIRES DE ROBERT STEPHENSON AU MENAI ET A CONWAY. — LE PONT VICTORIA A MONTRÉAL. — PONTS TUBULAIRES ÉGYPTIENS.

Il nous reste à décrire brièvement une autre grande entreprise qu'avait commencée George Stephenson, et que son fils continua et acheva par quelques-uns de ses plus grands travaux — nous voulons parler du chemin de fer de Chester et Holyhead, qui complète la voie de communication avec Dublin, de même que la ligne de Newcastle et Berwick complète la route d'Édimbourg.

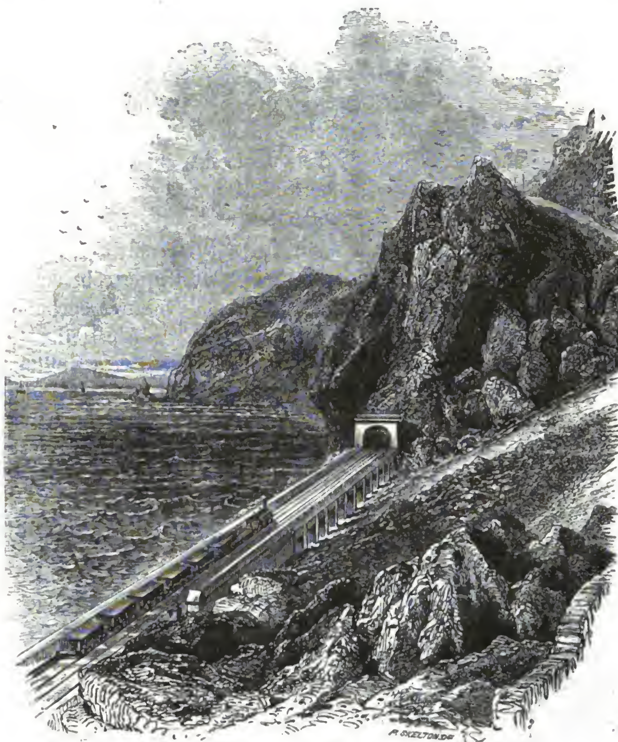
George Stephenson fit l'étude d'une ligne de Chester à Holyhead en 1838, et à la même époque il rendit compte de la ligne proposée par les commissaires du chemin de fer irlandais, laquelle devait traverser le nord du pays de Galles. Il se prononça décidément en faveur de la ligne de Holyhead, comme étant moins dispendieuse et offrant des pentes plus favorables. Dans le mois de janvier 1839, il y eut à Chester une assemblée publique favorable à ce projet, et à laquelle Stephenson assista pour donner des explications. Le maire de Chester, M. Uniacke, en ouvrant la discussion, annonça que Stephenson était présent et prêt à répondre à toutes les questions que l'on pourrait lui adresser au sujet de la ligne, ajoutant « qu'il vaudrait mieux lui soumettre des questions que de lui demander un discours; car, bien qu'excellent ingénieur, il n'était qu'un pauvre orateur. » Donc, entre autres questions, on lui demanda comment, à l'aide de chevaux, il entendait faire passer le

pont suspendu sur le Menai aux convois de voyageurs, et s'il avait une idée du poids que le pont pouvait supporter. Il répondit qu'il n'avait pas encore fait ce calcul ; mais qu'il se proposait d'obtenir des données qui lui permettraient de déterminer, par un calcul exact, le degré de résistance que le pont avait opposé à la dernière tempête. Cependant, il n'hésitait pas à affirmer que cette résistance était vingt fois supérieure à celle qu'exigeraient un train de voyageurs et une locomotive. Sa pensée d'employer des chevaux pour le passage du Menai n'avait d'autre but que de distribuer le poids pour ne pas augmenter les ondulations du pont. Tout le train se trouverait sur le pont en même temps; mais le poids en serait distribué. Il croyait que cela vaudrait mieux que de faire passer toutes les voitures enchaînées ensemble et traînées par une locomotive. Ainsi, il est évident que l'on n'avait pas encore songé à la possibilité de jeter sur le détroit un pont rigide à l'usage d'un chemin de fer.

La chambre de commerce de Dublin adopta la ligne de Stephenson, après avoir entendu celui-ci en expliquer les points principaux. Ce projet, après avoir été soumis à de longues discussions, reçut enfin la sanction du Parlement en 1844, et les travaux de la ligne furent exécutés par Robert Stephenson, avec quelques modifications importantes, entre autres l'idée à la fois grande et originale des ponts tubulaires qui traversent, l'un, le détroit du Menai, l'autre, l'embouchure de la rivière Conway. A l'exception de ces deux grands travaux, la construction de cette ligne n'offre rien d'extraordinaire, si ce n'est peut-être la terrasse remarquable, coupée pour le chemin de fer au pied du versant rapide de Penmaen-Mawr.

A mi-chemin entre Conway et Bangor, Penmaen-Mawr forme un promontoire très-escarpé et presque à pic, au pied duquel l'Océan se brise avec fureur par les gros temps.

Il n'y avait pas assez d'espace entre le rocher et le rivage pour le passage du chemin de fer. Il fallut donc, en cer-



Penmaen-Mawr.

tains endroits, faire sauter le roc pour former une terrasse, et, en certains autres, construire des murs de barrage à un niveau convenable pour y former une chaussée assez large

pour la ligne. On passe sous le promontoire même par un tunnel de dix chaînes et demie de longueur, et, à l'est et à l'ouest du rocher, la ligne est formée par une terrasse taillée dans la falaise et par des remblais protégés par des murs de barrage. La terrasse, qui s'étend sur un espace d'environ un mille et demi, est trois fois interrompue par ces remblais. La route longe de si près le versant escarpé, que l'on jugea nécessaire, en certains endroits, de la protéger par un chemin couvert contre tout accident qui pourrait provenir de la chute de quartiers de roc. Cependant la terrasse à l'est du promontoire était un peu protégée contre la violence de la mer par la masse de pierres provenant de l'excavation du tunnel, et formant devant le mur de barrage un banc profond de galets.

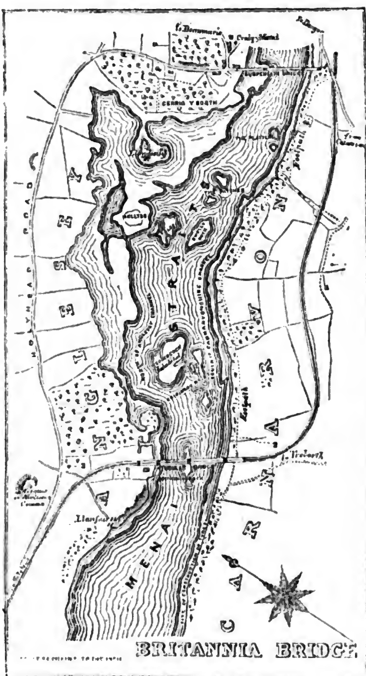
La partie des travaux à l'ouest du promontoire que traverse le tunnel était exposée à toute la puissance de la mer, et ce ne fut qu'avec beaucoup de difficulté que l'on put construire la route en cet endroit. Au mois d'octobre 1846, tandis que le mur de barrage était en voie de construction, un violent coup de vent du nord-ouest, accompagné d'une marée d'équinoxe de dix-sept pieds de hauteur, en mit la solidité à une rude épreuve. Le lendemain matin, on s'aperçut qu'une grande partie de la maçonnerie était irréparablement endommagée, et l'on remplaça deux cents mètres du mur de barrage par un viaduc ouvert, dont les piles furent réunies par des travées en fer fondu de quarante-deux pieds de longueur. Cet accident décida l'ingénieur à modifier le mur de barrage de telle sorte que la mer ne pût plus le frapper en plein. Mais la mer répéta ses assauts, et causa de nouveaux dégâts qui entraînèrent des dépenses considérables et nécessitèrent un nouveau contrat. On donna alors plus de solidité à la maçonnerie, et l'on modifia de nouveau la face du mur de barrage. En certains endroits on construisit dans la mer des travaux avancés, et

l'on enfonça des pilotis sur le rivage, à une quinzaine de pieds de la base du mur, dans le but d'en protéger les fondements et de briser la force des lames. Enfin, les travaux furent terminés après trois années de labeur et d'anxiété ; mais Robert Stephenson avoua que si l'on avait, dès le principe, percé un tunnel dans toute la longueur du roc de Penmaen-Mawr, on aurait fait une économie de 25,000 à 30,000 livres sterling. C'est à cette occasion qu'il émit l'opinion que, dans des travaux de chemin de fer, l'ingénieur devait éviter le plus possible d'avoir à lutter contre la mer [1], et que si jamais il était encore forcé d'en approcher, au lieu de murs de barrage, il adopterait un viaduc ouvert, les piles se présentant de champ à la mer, et laissant les vagues se briser sur une pente douce naturelle. Il reconnaissait volontiers les erreurs qu'il avait commises dans son premier plan ; mais il ajoutait qu'il avait toujours moins profité d'un triomphe facile, qu'il n'avait fait en étudiant la cause d'un insuccès, et en s'efforçant de la combattre. Il oubliait vite un triomphe, jamais un échec.

Mais la plus grande difficulté qu'eut à vaincre Robert Stephenson dans la construction de ce chemin de fer fut de lui faire franchir le détroit du Menai et l'embouchure du Conway. Comme son prédécesseur Telford, lorsqu'il traçait sa grande route à travers le nord du pays de Galles, il fut contraint de tenter des méthodes toutes nouvelles dans la construction des ponts. Au Menai les eaux de la mer d'Irlande, qui montent et baissent de vingt à vingt-cinq pieds à chaque marée, ébranlent perpétuellement les bords du détroit, dont la largeur et la profondeur suffisent à la naviga-

[1] Le simple fait que, dans une grande tempête, le choc d'une vague est du poids d'une tonne et demie à deux tonnes par pied carré, doit imposer la plus grande prudence possible lorsque l'on a affaire avec un élément si terrible. Robert Stephenson a pu constater un poids de trois tonnes par pied carré, à Skerryvore, pendant un coup de vent qui soulevait les vagues de l'Atlantique à vingt pieds de hauteur présumée.

tion des plus grands vaisseaux. Il s'agissait de jeter un pont sur cet abîme, « un pont d'une ouverture et de dimensions extraordinaires », assez solide pour supporter les plus lourds fardeaux aux plus grandes vitesses, et d'une élévation uniforme d'un bout à l'autre, de sorte qu'il ne pût en rien faire obstacle à la navigation. De bonne heure, l'ingénieur avait choisi l'endroit où se trouve le rocher Britannia, presque au milieu du détroit, comme le point le plus favorable à la construction d'un pont, la largeur de l'eau à haute marée étant là d'environ onze cents pieds. La première idée de Stephenson fut de construire un pont de deux arches en fer fondu, d'une ouverture de trois cent cinquante pieds chacune. Il n'y avait rien de nouveau dans cette idée; car dès 1801, Rennie avait préparé le plan d'un pont en fer fondu qui devait traverser le détroit aux rochers de Swilly, et dont l'arche marinière devait avoir quatre cent cinquante pieds



Le pont Britannia.

d'ouverture ; et, plus tard, en 1810, Telford proposa le plan d'un pont semblable à Inys-y-Moch, avec une seule arche en fer fondu d'une ouverture de cinq cents pieds. L'amirauté rejeta le pont à arches de fer de Stephenson, par les mêmes raisons qui avaient été fatales à ceux de Rennie et de Telford. En aucune circonstance on ne pouvait permettre de faire obstacle à la navigation du détroit; on ne souffrirait pas même que l'on élevât d'en bas des échafaudages pour la construction du pont. On rejeta, comme inapplicable, l'idée d'un pont suspendu : la construction proposée devait posséder, comme conditions indispensables, un degré d'inflexibilité et de force bien supérieur à ce que l'on peut obtenir d'un pont suspendu. On proposa plusieurs autres plans; mais toute l'affaire était encore indécise au moment même où la compagnie se présenta devant le Parlement, en 1844, pour obtenir l'autorisation de construire les ponts en question. Il semblait qu'il n'existât alors aucun genre de construction capable de se prêter à la longueur effrayante à laquelle allaient être soumis ces ponts inflexibles d'une ouverture voulue, et il fallait que l'ingénieur eût recours à quelque nouvel expédient.

C'est alors que Stephenson eut l'idée de revenir à un plan qu'il avait dressé, en 1841, pour la construction d'un pont sur la rivière Lea à Ware, avec une ouverture de cinquante pieds — les conditions n'admettant qu'un tablier de dix-huit à vingt pouces d'épaisseur. Pour satisfaire à cette exigence, il avait conçu l'idée d'un tablier en fer forgé consistant en une suite de simples compartiments, ou cellules, formés de tôle à chaudière et rivés ensemble par des cornières. Ce plan ne fut pas exécuté; le pont fut construit à l'aide de travées en fer forgé séparées et composées de plaques du même métal rivées ensemble. Reprenant sa première idée à l'égard de ce dernier pont, Stephenson crut qu'il serait possible de construire un tablier inflexible,

avec des côtés formés par de fortes armatures de fer forgé, liées, par le haut et par le bas, au moyen de plaques du même métal rivées à l'aide de cornières; et qu'un tablier ainsi construit pourrait être suspendu de chaque côté par de fortes chaînes qui lui donneraient plus de sécurité. « Ce fut alors, dit Stephenson, que j'en vins à considérer le tablier tubulaire comme une travée dont les chaînes n'étaient que des auxiliaires. » Il lui semblait néanmoins que, sans un système de potelets placés diagonalement à l'intérieur, ce qui nécessairement empêcherait la circulation des trains, cette structure retiendrait très-difficilement sa forme, et courrait le danger d'affecter celle d'un losange. D'ailleurs, la forme rectangulaire lui plaisait peu, à cause de la grande surface qu'elle présentait au vent.

Alors il en vint à penser que des tubes circulaires ou elliptiques répondraient mieux à ses besoins; et, au mois de mars 1845, il fit préparer par deux de ses aides les plans d'un pont selon cette nouvelle idée, ayant le soin de donner aux tubes une double épaisseur à la partie supérieure et à la partie inférieure. Le résultat des calculs faits pour déterminer la force d'un tube de ce genre parut tellement satisfaisant que Robert Stephenson résolut, dit-il, de recourir à un pont de cette nature, lorsque le comité du Parlement eut rejeté son plan de deux arches en fer fondu. En effet, il devint évident qu'une travée tubulaire en fer forgé était la seule structure qui réunît la force et la rigidité nécessaires pour un chemin de fer et les conditions jugées essentielles pour protéger la navigation. « J'avoue, dit Stephenson, qu'au moment d'accepter une telle responsabilité, je me sentais près de reculer. La construction d'une travée tubulaire de dimensions si gigantesques, sur un tablier supporté par des chaînes à une telle hauteur, se présenta d'abord à mon esprit comme une difficulté vraiment formidable. Cependant la réflexion me dé-

montra que les principes sur lesquels reposait cette idée n'étaient qu'une extension des principes mis chaque jour en pratique dans l'art de l'ingénieur. D'ailleurs, rien n'était plus simple et plus élémentaire que la méthode à l'aide de laquelle on avait calculé la force de la structure que j'avais résolu d'adopter ; et quelle que fût la forme du tube, les principes sur lesquels ces calculs étaient basés n'en étaient pas moins applicables, et ne pouvaient manquer de donner des résultats tout aussi exacts. » Stephenson annonça donc aux directeurs du chemin de fer qu'il était prêt à entreprendre l'exécution d'un pont d'après ces données générales, et ceux-ci adoptèrent ses vues, non cependant sans de grandes appréhensions.

Pendant que ce sujet occupait encore la pensée de l'ingénieur, il arriva à Blackwall un accident au bateau à vapeur en fer le *Prince of Wales*, qui confirma singulièrement sa confiance dans la force des travées en fer forgé de grandes dimensions. Comme on lançait ce vaisseau, le taquet de l'avant céda par suite de la rupture des chevilles, et laissa choir le navire de telle sorte que le petit fond vint en contact avec le quai, et le bâtiment resta suspendu entre l'eau et le quai sur une longueur de cent dix pieds, sans que les plaques de fer souffrissent la moindre avarie. Ce fait ne prouvait-il pas d'une manière satisfaisante la grande force de cette sorte de construction? Ainsi Stephenson s'affermissait de plus en plus dans son opinion que la travée creuse en fer forgé offrait le moyen le plus praticable de jeter un pont sur le Menai et sur la rivière Conway. Comme le temps approchait où il faudrait soutenir le projet devant le Parlement, il devenait nécessaire d'arrêter quelque plan défini que l'on pût soumettre au comité. « Feu mon père, dit Robert Stephenson, qui s'était toujours vivement intéressé à toutes les questions concernant le passage du Menai, me pria de lui expliquer à

fond les idées qui m'avaient amené à suggérer l'emploi d'un tube, ainsi que la nature des calculs que j'avais faits à ce sujet. Pendant cet entretien avec mon père, il arriva que M. William Fairbairn vint par hasard me faire visite, et je lui expliquai aussi les principes de la construction que j'avais proposée. Il en admit immédiatement l'exactitude, exprima sa confiance dans la possibilité d'exécution de mon projet, me fit part en même temps de quelques faits relatifs à la force remarquable des bateaux à vapeur en fer, et, enfin, m'invita à visiter ses chantiers de Milwall, pour y examiner la construction d'un bateau à vapeur en fer auquel on travaillait alors. » Cette consultation eut lieu au commencement d'avril 1845, et M. Fairbairn en rend compte en ces termes : « M. Stephenson me demanda si un plan pareil était praticable, et si je pourrais l'exécuter. Il fut alors décidé que la question serait étudiée au moyen d'expériences, afin de déterminer non-seulement la valeur de l'idée originale de M. Stephenson (celle d'un tube circulaire ou ovale en fer forgé, soutenu par des chaînes), mais aussi celle de tout autre pont tubulaire qui se présenterait à mon esprit dans le cours de mes investigations. L'affaire fut placée sans réserve entre mes mains; je fus chargé de toutes les recherches, et comme expérimentateur, j'étais libre d'exercer mon propre jugement dans le choix de la forme ou des conditions de la construction qui me paraîtrait la plus propre à assurer le passage du détroit. » M. Fairbairn se mit donc à construire un certain nombre de modèles pour servir aux expériences qui devaient déterminer la force de tubes de différentes formes. Le projet fut soumis au Parlement peu de temps après, avant que les expériences eussent pu aboutir. Mais d'après les éclaircissements fournis par Stephenson, le 5 mai suivant, devant le comité du Parlement, il paraîtrait que l'idée vers laquelle il penchait était celle d'un pont à ouvertures de

quatre cent cinquante pieds (portées plus tard à quatre cent soixante), avec une route formée par une travée creuse en fer forgé, d'un diamètre d'environ vingt-cinq pieds, et présentant un tablier inflexible supporté par des chaînes. En même temps il exprima la ferme conviction qu'un tube de fer forgé aurait assez de force et d'inflexibilité pour supporter un train sans l'assistance des chaînes.

Pendant que l'on s'occupait du bill, M. Fairbairn continuait ses expériences. D'abord il fit l'essai de tubes cylindriques, à cause de l'opinion favorable qu'en avait M. Stephenson, puis il passa aux tubes de formes elliptiques [1]. Il trouva ces derniers plus ou moins défectueux, et fit porter ses essais sur ceux d'une forme rectangulaire. Lorsque, le 30 juin 1845, le bill eut reçu la sanction royale, les directeurs de la Compagnie votèrent libéralement les fonds nécessaires pour la poursuite des expériences, et plus de 150,000 francs furent dépensés pour confirmer leur ingénieur dans sa conviction. Les recherches de M. Fairbairn furent des plus minutieuses et, définitivement, des plus concluantes, mettant en lumière nombre de faits nouveaux et importants d'une grande valeur pratique. Ce n'est qu'après un grand nombre d'expériences diverses que l'on parvint à déterminer les proportions des tubes et l'épaisseur de leurs différents côtés. L'un des résultats de ces expériences fut l'adoption de l'invention que fit M. Fairbairn de pourvoir le sommet de la travée de cellules rectangulaires, afin de donner le degré de force nécessaire. Vers la fin du mois d'août, on jugea à propos d'obtenir l'assistance d'un mathématicien pour préparer une

[1] Stephenson ne cessa de considérer cette dernière forme comme la véritable, et soutenait qu'on ne lui avait pas assez rendu justice. Une année ou deux avant sa mort, Stephenson faisait remarquer à l'auteur que l'on aurait obtenu un résultat bien différent, si l'on avait renforcé les tubes cylindriques par le même procédé qui a été employé pour les tubes oblongs rectangulaires.

formule à l'aide de laquelle on pût calculer la force d'un tube de la grandeur requise, d'après les essais faits sur des tubes de plus petites dimensions. On eut recours au professeur Hodgkinson, qui, après avoir vérifié et confirmé les expériences de M. Fairbairn, les réduisit aux formules voulues.

Cependant, Stephenson était tellement absorbé par ses vastes travaux, qu'il ne lui était guère possible d'entrer dans les détails pratiques de l'entreprise. Seulement, on lui soumettait de temps à autre les résultats des expériences, et il les trouvait extrêmement satisfaisants. Il paraît, néanmoins, que Stephenson n'était pas encore tout à fait convaincu, comme l'était Fairbairn, que les tubes auraient assez de fermeté et de force pour se soutenir sans chaînes. M. Hodgkinson, aussi, penchait fortement pour conserver les chaînes. Mais Fairbairn soutenait que l'on pouvait faire les tubes « assez forts pour soutenir non-seulement leur propre poids, mais encore deux milles tonnes également réparties sur la surface de la plate-forme, poids dix fois plus considérable que celui qui leur serait jamais imposé ».

Un fait qui caractérise Stephenson et qui montre avec quelle prudence il s'engagea dans cette grande entreprise, — sondant chaque pouce du terrain avant d'y poser le pied — c'est que, dès le commencement de 1846, il avait chargé son savant employé, Edwin Clark, d'étudier avec soin les résultats de chaque expérience, et de les soumettre à une analyse distincte et indépendante, avant qu'il se décidât définitivement sur la forme ou sur les dimensions de la construction, ou sur aucune manière d'y procéder. Il acquit enfin la conviction que l'emploi de chaînes auxiliaires était inutile, et que l'on pouvait donner assez de force au pont tubulaire pour qu'il se supportât complétement lui-même.

Pendant que ces discussions se poursuivaient, on prenait

des mesures pour commencer en même temps la maçonnerie des ponts et à Conway et sur le détroit du Menai. On posa la première pierre du pont Britannia le 10 avril 1846, et, le 12 mai suivant, celle du pont de Conway. On éleva des plates-formes et l'on construisit des ateliers convenables pour le percement, l'ajustage et la rivure des tubes ; et, pendant ces travaux, les environs de Conway et du Menai présentaient des scènes d'un mouvement et d'une activité extraordinaires. Environ quinze cents hommes étaient employés au pont Britannia seulement, et ces hommes, pour la plupart, vivaient sur le terrain dans des cabanes de bois construites pour l'occasion. On amena par mer les plaques de fer de Liverpool, le marbre de Penmon (Anglesey), le grès rouge de Runcorn dans le Chéshire, selon que le vent et la marée le permettaient. Du matin au soir on n'entendait que le bruit des marteaux, le grincement des machines, l'explosion des rochers. On n'employa pas moins de deux millions de rivets, pesant quelque neuf cents tonnes, dans l'ajustage des tubes du Britannia.

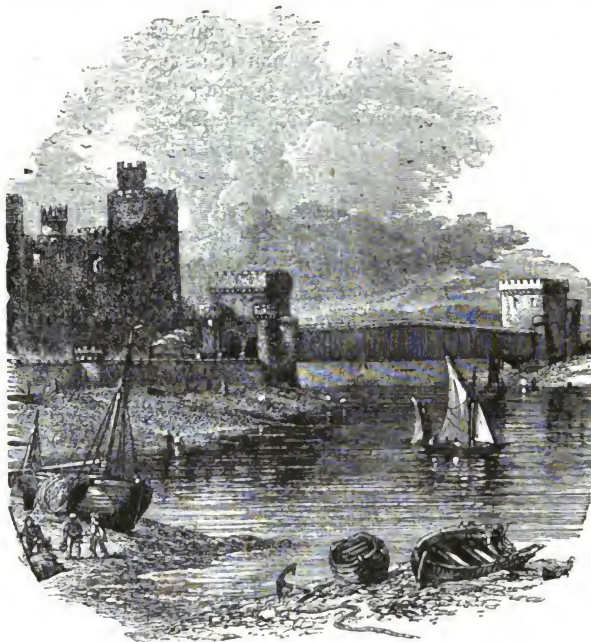
Ce pont se compose de deux travées tubulaires continues, indépendantes l'une de l'autre, chacune longue de quinze cent onze pieds et pesant chacune quatre mille six cent quatre-vingts tonnes, indépendamment des châssis de fer fondu ajustés au point où elles reposent sur la maçonnerie des piles. Ces immenses travées sont soutenues par cinq supports, les deux culées et trois piliers, dont le central, appelé le pilier Great Britannia, a deux cent trente pieds de hauteur et repose sur un rocher au milieu du détroit. Les deux autres piliers ont dix-huit pieds de moins en hauteur que le pilier central, et les culées trente-cinq pieds de moins que ceux-là. La maçonnerie est en rapport avec la forme des tubes ; elle rappelle en quelque sorte le caractère égyptien, massive et gigantesque plutôt que belle, mais laissant une frappante impression de force.

Le pont a quatre arches, deux de quatre cent soixante pieds sur l'eau, et deux de deux cent trente pieds sur la terre. Le poids des plus longues travées, au point où elles reposent sur la maçonnerie, n'est pas de moins de quinze cent quatre-vingt-sept tonnes. Les tubes sont scellés solidement sur le pilier du centre, tandis que sur les deux autres piliers et sur les culées ils reposent sur des assises cylindriques, en vue de leur expansion et de leur contraction. Dans l'intérieur de chaque tube la voie est large de quinze pieds, et la hauteur varie de vingt-trois pieds aux extrémités jusqu'à trente pieds vers le centre. Pour donner une idée de la vaste dimension des tubes par comparaison avec d'autres constructions, on peut dire que chacune des longueurs des travées principales est le double de la hauteur du Monument de Londres, et que, si celles-ci pouvaient être posées debout sur la place Saint-Paul, elles dépasseraient de près de cent pieds la croix qui est sur le dôme de cette cathédrale.

Le pont de Conway est sous beaucoup de rapports semblable au Britannia, étant composé de deux tubes de quatre cents pieds de longueur, placés l'un à côté de l'autre et pesant chacun onze cent quatre-vingts tonnes. Le principe adopté pour la construction des tubes, la manière de les faire flotter et de les élever, furent à peu près les mêmes que pour le pont Britannia, bien que l'arrangement général des plaques présente plusieurs différences.

Il fut décidé que l'on construirait les plus courtes travées du pont Britannia sur échafaudage, à la place même qu'elles devaient occuper, et que les plus longues seraient construites sur des plates-formes en charpente, à la ligne de la haute mer, sur le rivage de Caernarvon, et qu'on les ferait de là flotter sur des pontons, pour être ensuite hissées à leur place au moyen de machines hydrauliques. Ces dernières opérations ne furent pas accomplies sans anxiété. C'est à Conway

que fut tenté le premier essai, dirigé par Robert Stephenson en personne, assisté par le capitaine Claxton, M. Brunel et d'autres ingénieurs de ses amis. Le 6 mars 1848, les pontons portant le premier grand tube de la ligne de retour s'avancèrent tranquillement et majestueusement à



Pont tubulaire de Conway.

leur place entre les piliers en vingt minutes environ. Malheureusement, une partie des pontons avait légèrement dérivé sous l'action du courant, de sorte que l'extrémité du tube du côté de Conway ne put être mise en place; et il ne

fallut pas moins de cinq jours, cinq jours pleins d'anxiété, pour réparer cet échec. Cependant les presses hydrauliques et tous les appareils de guindage avaient été établis au s mmet des piliers; ils commencèrent à fonctionner le 8 avril, et la masse énorme fut élevée à la hauteur de huit pieds, à une vitesse de deux pouces environ par minute. Ce n'est que le 16 que le tube, ayant atteint sa plus grande élévation, fut enfin déposé sur son assise. On y posa les rails immédiatement, et, le 18, l'ingénieur le traversa avec la première locomotive. Le second tube, qui avait été mis en chantier sur la plate-forme de construction dès que le premier l'eut quittée, fut complété en sept mois. Cette rapidité de construction est due en grande partie à la machine à percer Jacquard, disposée pour ce travail spécial par M. Roberts, de Manchester. Ce dernier tube fut définitivement placé sur ses assises le 2 janvier 1849.

Le flottage et la mise en place des grands tubes du Britannia étaient une entreprise encore plus formidable, bien que l'expérience acquise à Conway la rendit comparativement facile. Robert Stephenson dirigea le flottage du premier tube, donnant les signaux convenus du sommet du tube sur lequel il était monté, tandis qu'un corps nombreux de marins accomplissaient la partie manuelle de l'opération. Des milliers de spectateurs couvraient les rives du détroit dans la soirée du 19 juin 1849. Les amarres de terre ayant été coupées, les pontons commencèrent à flotter; mais un des cabestans ayant cédé à une trop grande tension, le tube fut ramené à terre pour la nuit. Le lendemain matin on avait réparé le cabestan défectueux, et tout était prêt pour un autre essai. A sept heures et demie du soir le tube était à flot, et les pontons se balançaient dans le courant comme un pendule monstre. Quoique maintenus par les câbles de guide amarrés au rivage, leur vitesse augmenta d'une manière presque effrayante lorsqu'ils approchèrent de leur

destination entre les piliers. « Le succès de cette opération, dit M. Clark, dépendait surtout de l'exactitude à toucher la « butte » sous le pilier d'Anglesey, sur laquelle, comme sur un centre, le tube devait être viré à sa position en travers de l'espace entre les deux piliers. Cette position était déterminée par un câble de douze pouces de diamètre, que l'on devait filer jusqu'à une certaine marque du cabestan de Llanfair. Malheureusement les glènes s'étaient enchevêtrées sur ce cabestan, de sorte qu'il devint impossible de filer le câble. Comme il résistait au mouvement du tube, le cabestan fut entraîné hors de la plate-forme, et le tube était en danger imminent d'être emporté par le courant, et les pontons d'être brisés sur les rochers. Tous les hommes employés au cabestan furent jetés à terre et quelques-uns précipités dans l'eau, quoiqu'ils fissent tous leurs efforts pour arrêter le mouvement des barres du cabestan. Dans cette situation critique, M. Rolfe, qui avait charge du cabestan, avec une grande présence d'esprit, appela à son aide les curieux du rivage. Il jeta dans un champ qui se trouvait derrière le cabestan le surplus du câble de douze pouces, lequel fut rapidement traîné au sommet du champ et saisi par une foule d'hommes, de femmes et d'enfants qui, en s'y cramponnant, arrêtèrent le mouvement du tube, qui put enfin être amené contre la butte et viré avec sécurité. L'extrémité du tube destiné au pilier Britannia fut amenée dans l'encastrement de la maçonnerie au moyen d'une chaîne allant, à travers le pilier, s'attacher à un cabestan volant du côté opposé. La violence de la marée diminua quoique le vent fraîchît, et le côté d'Anglesey fut amené à sa place sous l'encorbellement de la maçonnerie; de sorte qu'à la marée descendante les pontons déposèrent leur précieux fardeau sur les supports préparés aux deux extrémités. Ce succès fut salué par le canon du rivage et par les acclamations de milliers de spectateurs, dont la sympathie et l'anxiété s'étaient

assez manifestées par le profond silence dans lequel ils avaient assisté à l'opération [1]. » A minuit tous les pontons s'étaient affranchis du tube, qui alors restait suspendu sur les eaux du détroit par ses deux bouts posés sur les arêtes taillées exprès dans le rôc, à la base des piliers Britannia et Anglesey, au sommet desquels il fallait maintenant le hisser à l'aide de machines hydrauliques. On pourra juger de l'exactitude avec laquelle cette travée gigantesque avait été construite par ce fait qu'après avoir pris sa place il ne restait environ que les trois quarts d'un pouce d'espace libre entre les plaques de fer et les côtés du rocher.

Naturellement, l'anxiété de Stephenson fut intense jusqu'à ce qu'il eût accompli cette œuvre difficile. Quand il eut réussi dans le flottage du premier tube à Conway, et qu'il fut assuré du succès, il dit au capitaine Moorsom : « Maintenant je m'en vais me coucher. » Mais le pont Britannia était une entreprise autrement difficile, et qui lui coûta bien des nuits sans sommeil. Plus tard, racontant ses impressions à son ami M. Gooch, « Ce fut pour moi, dit-il, un temps d'écrasante anxiété. Souvent, la nuit, j'étais là, étendu dans mon lit, plein d'agitation, cherchant en vain le sommeil. Les tubes me remplissaient la tête. Je me couchais avec eux, et je me levais avec eux. A l'aube du jour, lorsque mon regard traversait le square [2], la distance jusqu'aux maisons opposées me semblait immense. C'était presque la même étendue que celle de l'arche de mon pont tubulaire. » Après le flottage du premier tube, un ami lui faisait la remarque qu'il paraissait plus vieux de dix ans : « J'ai à peine dormi, répondit-il, depuis trois semaines. » Sir F. Head, cependant, raconte que, le lendemain de l'opération, venant de bonne heure revoir le

[1] *The Britannia and Conway tubular bridges*, par Edwin Clark, vol. 2. p. 683-4.

[2] N° 34, Gloucester square, Hyde Park, Londres, où il demeurait.

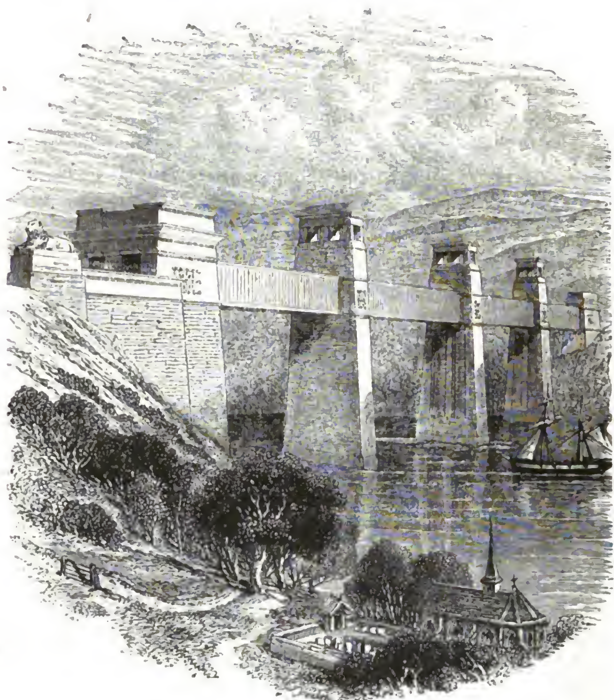
pont Britannia, il remarqua, à demi étendu sur une plate-forme qui dominait le pont, un monsieur, seul, fumant un cigare et contemplant avec une indolence apparente la galerie aérienne qui s'étendait au-dessous de lui. C'était l'ingénieur lui-même contemplant son enfant nouveau-né. Il était venu tout doucement du village voisin, après le premier sommeil profond et réparateur dont il eût joui depuis des semaines, regarder à la lumière du soleil et dans la solitude ce qui, durant une période de gestation énervante, s'était agité mystérieusement dans son cerveau, ou avait nuit et jour flotté dans son esprit, comme une vision tantôt de bon, tantôt de mauvais augure.

Il s'agissait maintenant de hisser le tube à sa place définitive, ce qui fut fait très-lentement et avec la plus grande précaution. Il fut élevé par des presses hydrauliques, de quelques pieds seulement à la fois, et l'on eut le soin de maçonner en dessous avant de l'élever un peu plus haut. Quand il eut ainsi atteint, par degrés, la hauteur d'environ vingt-quatre pieds, il arriva un accident extraordinaire, pendant que Stephenson était à Londres, et que plus tard celui-ci raconta à l'auteur presque dans les termes suivants : « Dans une œuvre si nouvelle et si grande, vous pouvez comprendre facilement combien j'étais anxieux que l'on se tînt préparé pour toute éventualité. Quand il fallait une chaîne ou un câble, j'en donnais deux. *Assez* ne me suffisait pas : il me fallait, autant que possible, une sécurité absolue. Je savais que les conséquences d'un insuccès seraient désastreuses pour la Compagnie, et que la plus sage économie était de se tenir prêt pour toute occurrence, à quelque prix que ce fût. Lorsque le premier tube du pont Britannia eut été heureusement amené entre les piliers, prêt à être hissé, mes jeunes ingénieurs étaient très-exaltés ; et lorsque l'appareil eut été fixé, ils m'écrivirent qu'ils étaient prêts à hisser le tube, et qu'ils pouvaient le faire en un

jour, ou en deux au plus. Mais je répondis : — Non : vous ne devez le hisser que pouce à pouce, et maçonner en dessous à mesure qu'il s'élève. Il faut rester maître de chaque pouce gagné. Rien ne doit être laissé au hasard ni à la bonne fortune. — Et ce fut heureux que j'insistai pour que l'on prît toutes ces précautions ; car, un jour que les presses hydrauliques étaient à l'œuvre, le fond de l'une d'elles éclata ! L'emboîture et les chaînes, pesant plus de cinquante tonnes, descendirent sur la presse avec un fracas épouvantable, et le tube lui-même tomba sur la garniture en dessous. Quoique sa chute ne fût pas de plus de neuf pouces, le tube écrasa des pièces de fonte, pesant des tonnes, comme si elles eussent été des noisettes. Le tube même fut légèrement forcé et plié, bien qu'il restât bon pour le service. Mais ce fut une terrible épreuve qu'il eut à soutenir ; car on ne saurait nier qu'un poids de plus de cinq mille tonnes tombant, même de quelques pouces, ne soit une très-sérieuse affaire. C'est une chose extraordinaire qu'il se soit si bien comporté. Clark m'écrivit immédiatement un rapport de l'événement, dans lequel il me disait : — Dieu soit loué de votre obstination ! Car si la chose était arrivée sans qu'il y eût un coussin préparé pour recevoir l'extrémité du tube dans sa chute, tout serait maintenant au fond du détroit. — Cet accident, tout léger qu'il puisse paraître, coûta cent vingt-cinq mille francs de dépenses extraordinaires. Mais on prit de nouvelles précautions contre les accidents à craindre, et l'œuvre marchait rapidement et d'une manière satisfaisante vers son accomplissement. »

Lorsque la Reine, à son retour du Nord en 1852, visita pour la première fois le pont Britannia, Stephenson accompagna Sa Majesté et le prince Albert, leur expliquant les principes d'après lesquels le pont avait été bâti, et les difficultés que sa construction avait rencontrées. Il conduisit les

visiteurs royaux au bord de la mer, et, après leur avoir décrit l'incident de la chute du tube et la cause de sa préservation, il montra du doigt, avec un pardonnable orgueil, un petit monument de pierre que les ouvriers ont élevé là en commémoration de cet événement. Tandis que toutes les autres marques des progrès de l'œuvre ont été détruites, ce *cairn* est resté pour rappeler la prudence et la prévoyance du chef,



Le pont *Britannia*.

Inutile de raconter en détail comment on fit flotter et comment on hissa les autres tubes : le flottage du second eut lieu le 3 décembre, et le 7 janvier 1850 il était fixé à sa place. Les autres suivirent à leur tour, et, le 5 mars, Stephenson riva le dernier clou du dernier tube, et franchit le pont, accompagné par un millier de personnes qu'entraînaient trois locomotives. Le pont, dont le coût total s'élevait à la somme de 234,450 livres sterling (5,861,250 fr.), fut ouvert au public le 18 mars.

Ce pont est un des monuments les plus remarquables de l'esprit d'entreprise et de l'habileté du siècle actuel. Robert Stephenson fut l'âme de l'entreprise. C'est à lui qu'appartient le mérite d'avoir conçu le premier l'idée de la structure qui répondait le mieux aux exigences de la situation, et d'avoir choisi les hommes les plus propres à réaliser son idée, en réservant pour lui seul le soin de surveiller, de contrôler et de soumettre à une sévère contre-épreuve chaque résultat obtenu. Enfin c'est lui qui organisa et dirigea, à l'aide de ses assistants, cette armée d'ouvriers et de manœuvres habiles, qui passèrent tant d'années à mener à bonne fin sa magnifique conception. Il dit lui-même, en parlant de cette œuvre : « Le calcul vrai et précis de toutes les conditions, de tous les éléments essentiels à la sûreté du pont, avait été une source de fatigues corporelles autant que de tourments d'esprit, étant, par le fait, une combinaison de pensées abstraites et d'expériences minutieuses en rapport avec la grandeur du projet. »

Le pont Britannia fut le résultat d'une immense habileté unie à une immense persévérance. Mais, sans la perfection des instruments et l'adresse des ouvriers à en tirer le meilleur parti possible; sans la puissance mieux développée de la machine à vapeur; sans les améliorations introduites dans la manufacture du fer, améliorations qui permettaient d'affiner des catons de dimensions jugées auparavant

impraticables, et de laminer et de forger des plaques et des barres énormes; sans tous ces avantages, disons-nous, le pont Britannia aurait été projeté en vain. Ainsi, il ne fut pas l'œuvre du génie seul de l'ingénieur de chemins de fer, mais le produit de l'habileté industrielle collective du dix-neuvième siècle.

L'invention du système tubulaire et le succès qui signala l'érection des ponts de Conway et Britannia ne tardèrent pas à faire adopter le même principe dans la construction d'autres chemins de fer. Le pont de cette nature le plus imposant est certainement celui qui a été élevé près de Montréal, dans le bas Canada, et dont Robert Stephenson fut le dessinateur et l'ingénieur en chef. Le pont Victoria est, sans exception, la plus grande œuvre du genre qui existe. Dans les temps anciens comme dans les temps modernes, il n'est rien qu'on puisse lui comparer tant sous le rapport de ses proportions gigantesques que sous celui de sa longueur et de sa force. Le pont entier, avec ses abords, n'a pas moins de *deux milles*, sauf environ soixante yards, ce qui lui donne cinq fois la longueur du Britannia sur le Menai! Il compte vingt-quatre arches, chacune de deux cent quarante deux pieds d'ouverture, outre une grande arche centrale, elle-même un vaste pont de trois cent trente pieds de longueur. La ligne ferrée court dans des tubes de fer à soixante pieds au-dessus du niveau du Saint-Laurent, dont la rapidité est de près de dix milles par heure, et qui, en hiver, charrie les glaces de deux mille milles de lacs et de rivières avec leurs nombreux tributaires. Les tubes, qui pèsent environ dix mille tonnes, sont supportés par des piles massives, les unes de six mille, les autres de dix mille tonnes chacune de solide maçonnerie.

Une œuvre si gigantesque, entraînant une dépense de 31,500,000 francs, ne fut pas projetée sans de bonnes

raisons. La grande artère ferrée du Canada, longue de plus de douze cents milles, traverse les possessions anglaises dans l'Amérique du Nord, depuis les rivages de l'Atlantique jusqu'aux riches régions des Prairies à l'extrême Ouest. Elle ouvre à l'émigration future une vaste étendue de territoire fertile, et, aux différents produits des États de l'Ouest, une route vers l'Océan. Tant qu'il fallut dépendre du Saint-Laurent, les habitants de la vallée formée par ce fleuve se voyaient, chaque année, privés de communication les uns avec les autres pendant les six mois, environ, que la navigation est interrompue par les glaces.

Le but de la grande ligne canadienne, qui suit la rive nord du Saint-Laurent, était donc d'offrir une voie de communication praticable dans toutes les saisons de l'année, et de relier entre elles les principales villes de ce vaste pays. Mais, comme elle s'arrêtait court sur la rive nord, elle n'était encore qu'une œuvre imparfaite, ne pouvant, en effet, communiquer avec Montréal, la capitale de la province, qu'au moyen dangereux et souvent impossible d'un bac, tandis qu'elle restait sans connexion avec les États-Unis et avec la côte, point auquel tend naturellement le commerce du Canada. On comprit donc que, sans un pont à Montréal, le système de communication par chemin de fer serait incomplet pour le Canada, et que les avantages de la grande artère resteraient en partie illusoires.

Dès 1846, les journaux du pays soutinrent chaudement l'idée de construire un pont sur le Saint-Laurent, à Montréal, afin de mettre cette ville en communication directe avec le chemin de fer de l'Atlantique et du Saint-Laurent que l'on projetait alors. Le pont fut mis à l'étude, et le projet déclaré praticable. Cependant une période de dépression dans les affaires coloniales survint; et, bien que le projet ne fût pas abandonné, ce ne fut qu'en 1852, lorsque la Compagnie de la Grande Ligne atlantique commença

ses opérations, que l'on eut l'espoir fondé de voir réaliser une entreprise si formidable. Dans le cours de cette même année, un ingénieur qui avait conduit, sous les ordres de Robert Stephenson, la construction du pont tubulaire sur le Conway, M. A. M. Ross, dans un voyage qu'il fit au Canada, alla inspecter l'emplacement du pont en contemplation, et s'assura bien vite qu'une structure semblable à celle du Conway était applicable au Saint-Laurent. Il revint en Angleterre pour en conférer avec Robert Stephenson, et le résultat de leur conférence fut le plan du pont Victoria, dont Robert Stephenson fut le dessinateur, et A. M. Ross l'ingénieur adjoint et résident sur place.

Cependant le genre particulier de structure à adopter fournit le sujet de longues discussions préliminaires. Même après l'adoption du système tubulaire, et lorsque les piles étaient déjà commencées, le plan devint l'objet de critiques sévères, au point de vue des dépenses excessives qu'il allait entraîner. M. Stephenson se vit donc dans la nécessité de défendre son plan dans un rapport qu'il adressa aux directeurs du chemin de fer, et dans lequel il prouva péremptoirement que sous les différents rapports de force, d'efficacité, d'économie, comme aussi au point de vue de la durée, le plan du pont Victoria était inattaquable. On proposa différents systèmes de pont pour le Saint-Laurent. Le pont suspendu comme celui de la rivière Niagara fut reconnu impraticable pour plusieurs raisons, particulièrement pour son manque de rigidité, qui limite grandement la vitesse et le poids des trains, et, par conséquent, la circulation. Ainsi, prenant en considération la longueur du pont Victoria, on constata qu'il ne pourrait pas livrer passage à plus de vingt trains en vingt-quatre heures, circulation insuffisante pour le commerce prévu. Ajouter au pont suspendu la quantité de matériaux qui augmenterait la solidité, c'était se rapprocher de la travée proposée d'abord, sans les avantages

d'économie que ce dernier système permettait d'espérer, et sans l'assurance essentielle de solidité et de force: On abandonna aussi l'idée d'arches en fer, en conséquence du large espace requis pour le passage des glaces en hiver, et de la nécessité de placer la naissance des arches au-dessus de la ligne des eaux. Ceci eût entraîné l'élévation de toute la ligne et causé un grand surcroît de dépenses. La question se réduisit donc à considérer à quelle sorte de *travée horizontale* la préférence serait donnée.

Il y a trois sortes de travées horizontales. La *travée tubulaire*, qui est faite de plaques de fer à chaudières, rivées ensemble dans une forme rectangulaire. Lorsque l'ouverture de l'arche est grande, la ligne passe dans l'intérieur du tube; lorsque l'arche est comparativement peu ouverte, la ligne est supportée par deux ou plusieurs travées rectangulaires. Vient ensuite la *travée à treillis,* imitée des ponts de bois, rudement construits, des ingénieurs américains. Ces ponts se composent de deux collerettes, l'une supérieure, l'autre inférieure, reliées par un nombre de barres de fer aplaties, et rivées en se croisant l'une l'autre à un certain angle. La ligne ferrée passe indifféremment sur la collerette du haut ou sur celle du bas entre les deux treillis. Ces ponts, d'un transport et d'une construction faciles, sont fort en usage pour traverser les grands fleuves de l'Inde. La *travée Warren* est une modification de cette dernière : elle se compose aussi de deux collerettes, supérieure et inférieure, reliées par un tissu de barres de fer aplaties, placées en diagonale et formant un système complet de triangles, d'où lui vient le nom de *travée triangulaire,* sous lequel elle est généralement connue. Le mérite de cette forme consiste dans ses qualités de solidité, de force, de légèreté et d'économie comparatives. Ces ponts sont aussi d'un grand usage sur les rivières de l'Inde. L'un des plus beaux modèles du genre est le viaduc Crumlin,

haut de deux cents pieds en un endroit, et qui traverse la rivière et la vallée d'Ebbw, près du village de Crumlin, dans le sud du pays de Galles. Ce viaduc est d'environ un tiers de mille de longueur; il est divisé en deux parties par une chaîne de collines qui court le long du centre de la vallée, chaque partie formant un viaduc séparé, l'un de sept arches égales de cent cinquante pieds chacune, l'autre de trois arches de la même ouverture. Ce pont a été conçu et exécuté avec une grande habileté, et, en raison de son étendue et de ses nouvelles dispositions, il mérite d'être regardé comme l'un des travaux contemporains les plus remarquables de l'art de l'ingénieur.

« En calculant le degré de force de ces différentes sortes de travées, fit remarquer Stephenson, il ne faut pas perdre de vue un principe dominant qui leur est commun à toutes. En premier lieu et essentiellement, on considère que la force définitive réside dans la partie supérieure et dans la partie inférieure de la travée, celle-là étant soumise à une force de pression par l'action du poids, et celle-ci à une force de tension. En conséquence, ces travées, quelle que soit leur dénomination, doivent posséder dans ces deux parties la même force de résistance, si leur étendue et leur profondeur sont les mêmes, et si elles ont à supporter le même poids. De là, le mérite comparatif de ces diverses constructions se réduit réellement à la manière de relier le *tablier* du haut avec celui du fond. » Dans le système tubulaire la connexion s'effectue au moyen de plaques de fer continues rivées ensemble, et, dans les ponts à treillis, par des barres de fer aplaties plus ou moins nombreuses, formant une série de bracons et de liens. Les ingénieurs qui défendent ce dernier système mettent en avant, comme principal avantage, l'économie des matériaux, par l'emploi de barres au lieu de plaques; ce à quoi Stephenson et ses partisans soutiennent que les plaques sont aussi économi-

ques que les barres, tandis qu'au point de vue de force et de rigidité effectives, elles sont décidément supérieures. Pour démontrer l'économie comparative des matériaux, il compara le pont à treillis sur la rivière Trent, Grande Ligne du Nord, près de Newark, avec le pont Victoria. Sur la rivière Trent, où l'ouverture est de deux cent quarante pieds et demi, et le pont de treize pieds de largeur, le poids, y compris les supports, est de deux cent quatre-vingt-douze tonnes; au contraire, un tube du Victoria de deux cent quarante-deux pieds de long, sur seize pieds de large, ne pèse, avec les supports, que deux cent soixante-quinze tonnes, montrant ainsi une différence de dix-sept tonnes en faveur du tube Victoria. La comparaison du pont de Newark avec le pont tubulaire sur la rivière Aire est également favorable à ce dernier; et nul n'a pu aller à York par la Grande Ligne du Nord sans remarquer qu'au point de vue de la fermeté, au moment où le train passe, le pont tubulaire est décidément supérieur. Il est constaté que la flexion causée par le passage d'un train est considérablement plus grande dans un pont à treillis, et Stephenson était d'avis que les côtés des travées à treillis sont inutiles, excepté pour relier le haut et le bas, et les maintenir dans leur position. Ces treillis ne sont soutenus que par leur connexion avec le tablier du haut et celui du bas; et comme ils ne sauraient se maintenir dans leur position, mais s'écrouleraient immédiatement s'ils étaient détachés de leurs parties supérieure et inférieure, il est évident qu'ils ajoutent à la fatigue des travées, et conséquemment, réduisent d'autant leur force de résistance. « J'admets, ajoutait Stephenson, qu'il n'y a aucune formule pour évaluer la force de résistance des côtés *solides,* et qu'à présent nous ne leur accordons d'autre valeur que celle de relier le haut avec le bas; cependant nous savons que, par leur continuité et leur solidité, ils peuvent résister à des pressions horizon-

tales et autres, indépendamment de la partie supérieure et de la partie inférieure, en quoi ils ajoutent considérablement à la solidité de la travée ; et quant au fait qu'ils contiennent plus de matériaux qu'il n'est nécessaire pour leur fonction, cela est loin d'avoir été clairement démontré. » Un autre avantage important du pont tubulaire sur le pont à treillis, c'est sa plus grande sûreté dans le cas où un train déraille, événement qui a eu lieu plus d'une fois sur un pont tubulaire sans causer de dommages, tandis qu'un pont à treillis serait infailliblement détruit dans un cas semblable. En présence d'un projet de pont de la longueur extraordinaire d'un mille et quart, il est évident que cette considération n'a pas pesé médiocrement dans l'esprit des directeurs, qui, en définitive, se décidèrent pour le pont tubulaire, selon le plan original de Stephenson.

Dès que le pont Victoria fut projeté, les difficultés d'une pareille construction sur une immense rivière qui entraîne chaque printemps vers la mer des avalanches de glace, furent déclarées presque insurmontables par les personnes connaissant parfaitement le pays. Dans les environs de Montréal, en particulier, les glaces s'empilent souvent jusqu'à la hauteur de quarante à cinquante pieds, inondant les terres voisines et causant des dommages sérieux aux énormes édifices de pierre qui forment le front de la noble cité sur les bords du fleuve. Pour résister à la prodigieuse pression des glaces, il fallait que les piles du pont projeté fussent des plus massives et des plus solides. Elles sont assises sur le roc; car nulle des méthodes artificielles d'obtenir des fondations, suggérées par quelques ingénieurs en vue de l'économie, ne fut jugée praticable dans ce cas. Là où la force de pression exercée contre les piles allait être si grande, on comprit que des brise-glace de bois, des estacades de bois ou de fer fondu, ou même de la maçonnerie de blocaille, n'auraient été que des expédients temporaires. Les

deux piles centrales sont larges de dix-huit pieds, et les vingt-deux autres, de quinze. Pour arrêter et briser les glaces, on ajouta à chaque pile, du côté de l'amont, un plan incliné formé de grands blocs de pierre, chaque bloc pesant de sept à dix tonnes, le tout solidement acclampé à l'aide de rivets de fer.

Pour donner une idée de l'immense force à laquelle ces piles doivent résister, nous raconterons brièvement la débâcle du mois de mars 1858, lorsque le pont était en voie de construction. Sur les vingt-quatre piles, quatorze étaient finies, comme l'étaient aussi les formidables culées et les approches du pont. La glace commença à mollir le 29 mars; mais ce ne fut que le 31 que l'on remarqua un mouvement général qui dura une heure, s'arrêta tout à coup, et fut immédiatement suivi par l'élévation rapide des eaux du fleuve. Le lendemain, à midi, un grand mouvement commença : en deux minutes les eaux s'élevèrent de près de quatre pieds, et atteignirent le niveau de plusieurs rues de Montréal. En même temps le banc de glace monta à une hauteur incroyable; et l'aspect en était si terrible que la foule, qui s'était assemblée sur les quais pour surveiller l'inondation, s'enfuit au pas de course. Pendant les vingt minutes environ que dura ce mouvement, les glaçons entassés détruisirent plusieurs des parapets des quais, réduisant en poudre les blocs les plus durs. Les remblais d'approche du pont Victoria eurent à résister à des forces terribles. En plein lit du fleuve, les glaçons, en passant entre les piles, se brisaient par la violence du choc contre les brise-lames. Quelquefois on voyait d'énormes glaçons se dresser debout contre les piles; mais la force du courant les entraînait bientôt, et en un instant ils étaient hors de vue. La rivière resta haute les deux jours suivants; mais le 4 avril les eaux semblèrent tout à coup diminuer, et le lendemain elles coulaient claires et tran-

quilles comme un réservoir, toute trace de l'hiver ayant disparu, à l'exception des masses de glace qui jonchaient les bords du fleuve. En examinant les piles du pont, on trouva qu'elles avaient admirablement résisté, et qu'à l'exception d'un ou deux blocs de pierre non finis, elles étaient restées intactes, bien que les cages en bois de charpente, construites pour faciliter le placement des pontons flottants en usage pour la formation des batardeaux, eussent considérablement souffert. Un des blocs, pesant plusieurs tonnes, fut emporté à une grande distance, laissant dans la pile plusieurs fragments de lui-même, comme s'il avait été littéralement déchiré.

On posa la première pierre du pont Victoria le 22 juillet 1854. Les travaux, commencés immédiatement, se poursuivirent sans interruption durant cinq années et demie, c'est-à-dire jusqu'au 17 décembre 1859, jour où les entrepreneurs livrèrent le pont à la Compagnie. Il fut formellement ouvert à la circulation dans les premiers jours de 1860; mais Robert Stephenson ne vécut pas assez longtemps pour voir son œuvre accomplie.



Le pont Victoria à Montréal.

Le système tubulaire, avec une modification de forme, fut aussi appliqué par le même ingénieur dans les deux ponts sur le Nil, près de Damiette, dans la basse Égypte. Celui près de Benha contient huit arches de quatre-vingts pieds chacune, et deux arches centrales formées par l'un des plus grands ponts tournants que l'on ait jamais construits, la longueur totale de la travée tournante étant de cent cinquante-sept pieds, et un chenal de soixante pieds de largeur étant ménagé de chaque côté du pilier central. La seule nouveauté qui caractérise ces ponts, c'est que la voie passe au-dessus, au lieu de passer dans l'intérieur des tubes. Ils furent construits, selon la méthode ordinaire, par des ouvriers et avec des matériaux et des appareils envoyés d'Angleterre.



Vue du haut des jardins de Tapton.

CHAPITRE VINGTIÈME.

DERNIÈRES ANNÉES DE GEORGE STEPHENSON. MORT DE ROBERT STEPHENSON. TRAITS CARACTÉRISTIQUES.

En racontant l'exécution des grands travaux qui forment la matière du chapitre précédent, nous avons dû omettre de mentionner les dernières années de la vie de George Stephenson. Il ne pouvait manquer de prendre un vif intérêt dans la réussite des plans de son fils : aussi fit-il de nombreux voyages à Conway et au Menai durant la poursuite des travaux. Il assista au flottage et au guindage du premier tube de Conway, et eut là une preuve éclatante de la justesse du jugement de Robert, quant à l'efficacité et à la force du pont tubulaire, qualités dont il avait d'abord douté; mais avant que la même épreuve pût être appliquée

au pont Britannia, il était délivré de ses inquiétudes comme de toutes les autres peines terrestres.

Vers la fin de sa carrière, George Stephenson avait abandonné presque tous les travaux de sa profession. Il s'occupait particulièrement de ses vastes houillères et de ses carrières à chaux, ne prenant un intérêt que dans les projets de chemins de fer locaux, qui pouvaient ouvrir de nouveaux marchés aux produits de ses exploitations.

Chez lui, il menait la vie d'un bourgeois de campagne, jouissant de son jardin et de sa propriété, et s'abandonnant à cet amour de la nature qu'il avait toujours conservé au sein d'une vie si laborieuse. Ce n'est qu'en 1845 qu'il prit une part active dans les travaux d'horticulture. Il se mit alors à construire de vastes serres pour la culture des melons, des ananas et de la vigne, et il paraissait aussi ardent à l'emporter sur tous les autres producteurs de plantes exotiques des environs, qu'il l'avait été quelque trente ans auparavant à surpasser les villageois de Killingworth dans la production de choux et de poireaux gigantesques. La serre pour les ananas avait soixante-huit pieds de longueur, et contenait cent quarante plants. Des ouvriers étaient constamment occupés à agrandir ses serres chaudes, dont il ne possédait pas moins de dix, toutes chauffées à l'eau bouillante, moyen de chauffage qu'il fut un des premiers du pays à employer. Il ne prenait pas dans les fleurs le même intérêt qu'il prenait dans les fruits. A l'une des assemblées agricoles du comté, il affirma qu'il produirait à Tapton des ananas aussi gros que des potirons. Le seul homme devant qui il se sentait disposé à baisser pavillon, était son ami Paxton, le jardinier du duc de Devonshire, « lequel, disait-il, avait tant de pratique et était si habile, que lui, Stephenson, espérait à peine pouvoir le battre. » Cependant ses ananas — dits *de la Reine* — obtinrent le premier prix dans un concours avec le duc ; mais cela

n'arriva qu'un peu après sa mort. Ses raisins aussi obtinrent le premier prix à Rotherham, dans un concours ouvert à toute l'Angleterre. Il fut très-heureux dans la culture des melons : il avait imaginé une manière de les suspendre dans des paniers de tissu métallique, qui, en soulageant la tige de toute tension, laissait la sève circuler plus librement, et facilitait le développement et la maturité du fruit. Il avait aussi un atelier de menuiserie où il occupait régulièrement un ouvrier pour l'exécution de ses nombreuses et ingénieuses inventions.

Il était très-fier aussi de ses concombres. Il en produisait de très-beaux et de très-grands, mais il ne pouvait en obtenir de droits. Il avait beau les changer de place, leur donner tous les tuteurs possibles, leur complaire de toutes les façons en modifiant l'application de la chaleur et l'admission de la lumière pour les décider à se redresser, ils continuaient à croître tortus selon leur habitude. Enfin il eut l'idée de faire faire à Newcastle une quantité de cylindres en verre, dans lesquels il introduisit les jeunes concombres, et de cette manière il réussit à les produire parfaitement droits. Un jour qu'il avait des amis chez lui, il apporta dans la maison un de ces nouveaux concombres, et le montra à ses amis en leur expliquant le moyen qu'il avait employé, ajoutant gaiement : « Je crois maintenant que je les ai embêtés. »

M. Stephenson s'occupa aussi d'agriculture avec quelque succès. Il fit des expériences sur les engrais, et appliqua à la nourriture du bétail une méthode qui lui était propre. Il était très-difficile quant à la race et à la forme du bétail. « Voyez-vous, disait-il à un monsieur, j'aime à voir le dos de la *vaque* avec une pente comme ceci (traçant avec la main une ligne imaginaire), car alors les côtes ou *solives* portent plus de chair que si le dos était comme ceci, ou comme cela. » Lorsqu'il assistait aux assemblées agricoles

du comté, ce qu'il faisait souvent, il avait coutume de prendre part aux discussions, et il apportait la même vigueur d'esprit pratique dans les questions de labourage, de drainage et d'économie agricole, qu'il montrait autrefois dans les questions du ressort de la mécanique et de l'art de l'ingénieur.

Il avait retrouvé toute l'affection de sa jeunesse pour les oiseaux et les animaux. Il avait des chiens favoris, des vaches favorites et des chevaux favoris. Il se remit à élever des lapins et à se montrer fier de la beauté de ses élèves. Il n'y avait pas un seul nid d'oiseau sur sa propriété qu'il ne connût; et chaque jour il faisait sa tournée, surveillant les progrès des oiseaux dans la construction de leurs nids, et les protégeant avec soin contre tout danger. Nul n'avait une connaissance plus exacte des habitudes des oiseaux d'Angleterre, résultat d'une observation de la nature, longue, attentive et affectionnée.

Madame Stephenson avait voulu avoir des abeilles; mais elle fut bientôt convaincue que les abeilles ne pouvaient pas prospérer à Tapton. Plusieurs ruches périrent sans qu'aucune réussît. La cause de cet insuccès était un mystère pour l'ingénieur; mais un jour sa finesse d'observation le mit à même de le pénétrer. Au pied de la colline au sommet de laquelle s'élevait sa résidence, il remarqua des abeilles, chargées de miel et de cire, qui s'efforçaient de s'envoler des herbes. Elles paraissaient déjà épuisées comme par un long vol, et alors il comprit que l'élévation de sa maison au-dessus des champs où les abeilles butinaient, ne permettait pas à celles-ci d'atteindre facilement leurs ruches, lorsqu'elles étaient lourdement chargées. Plus tard, il eut l'occasion de mentionner ce fait à M. Jesse le naturaliste, qui partagea ses vues sur la cause de son insuccès et fut très-frappé de la puissance d'observation qui la lui avait fait découvrir.

M. Stephenson n'avait aucune des habitudes intérieures

de l'homme studieux. Il lisait très-peu ; car la lecture est une habitude que l'on contracte généralement dans la jeunesse, et sa jeunesse et son âge viril s'étaient écoulés en grande partie dans de rudes travaux. Les livres l'ennuyaient et le faisaient dormir. Les romans l'excitaient trop, et il les évitait; quelquefois, cependant, il lisait un livre scientifique traitant d'un sujet qui l'intéressait particulièrement. Il écrivait très-peu de lettres de sa main : presque toutes ses lettres étaient dictées, ce qu'il évitait même de faire lorsqu'il le pouvait. Son plus grand plaisir était dans la conversation, et c'était ainsi qu'il avait amassé la plus grande partie de ses connaissances acquises; aussi il se trouvait toujours heureux dans la société d'hommes intelligents et causant bien.

Lorsqu'il devait faire un voyage en chemin de fer, il avait l'habitude de parcourir le train avant le départ, et de regarder dans l'intérieur des voitures pour y découvrir « un visage qui lui parût enclin à la conversation ». Une fois, à la gare Euston, il remarqua une figure très-belle, très-mâle et très-intelligente, qui se trouva être celle de feu lord Denman, qui se rendait à sa résidence de Stony Middelton, dans le Derbyshire. M. Stephenson entra dans la voiture, et les deux voyageurs furent bientôt engagés dans une intéressante conversation. Elle roulait sur l'horlogerie : et l'ingénieur confondit Sa Seigneurie par l'étendue de ses connaissances sur ce sujet, descendant dans les détails les plus minutieux du métier, et se montrant au courant des derniers perfectionnements, comme s'il avait été horloger lui-même et qu'il eût vécu de cette profession. Lord Denman, étonné, lui demanda comment un homme dont le temps avait dû être absorbé par ses travaux d'ingénieur, avait pu amasser des connaissances si étendues sur une profession tout à fait étrangère à la sienne. « J'ai appris le métier d'horloger, répondit M. Stephenson, lorsque j'étais ouvrier à Killing-

worth, gagnant quelques sous, dans mes moments perdus, à nettoyer les horloges et les montres des mineurs; et depuis je me suis tenu au courant du métier. » Ceci amena d'autres questions, et M. Stephenson se mit à raconter l'histoire de sa vie à lord Denman et le tint dans le ravissement pendant le reste du voyage.

Beaucoup de ses amis acceptaient avec empressement l'inépuisable hospitalité de Tapton. Dans leur société, il recommençait ses « combats », revenant souvent à sa lutte pour la locomotive; et il ne se lassait jamais de raconter à ses auditeurs, qui ne se lassaient pas de les entendre, les anecdotes piquantes mêlées aux difficultés qu'il eut à surmonter dans les commencements de sa carrière. Tout en se promenant dans les bois ou à travers sa propriété, il aimait à appeler l'attention de ses amis sur les objets les plus simples, tels qu'une feuille, un brin d'herbe, un morceau d'écorce, un nid d'oiseaux ou une fourmi qui traversait le sentier chargée de son œuf; et alors il discourait avec chaleur sur la puissance créatrice du divin Mécanicien, dont les ressources étaient si étonnantes et si inépuisables. C'était un thème qu'il se plaisait à aborder avec révérence et admiration, lorsqu'il était dans la société de ses amis les plus intimes.

Une nuit que l'on se promenait à la clarté des étoiles, contemplant ce monde de soleils qui forme la voie lactée, et dont chacun est le centre probable d'un système, un ami lui dit : « Quelle créature insignifiante que l'homme en présence d'une création si immense! — Oui! répondit Stephenson; mais quelle créature étonnante aussi que l'homme, capable qu'il est de penser et de raisonner, et même de comprendre, jusqu'à un certain point, des œuvres si infinies! »

Un microscope qu'il avait apporté à Tapton était pour lui une source d'immenses jouissances, et il ne se lassait

jamais de contempler les merveilles invisibles qu'il lui révélait. Un soir qu'il avait quelques amis chez lui, il les décida tous à se faire une piqûre pour obtenir une goutte de sang, afin qu'il pût examiner les globules au microscope. L'une des personnes présentes était *teetotaller* [1], et M. Stephenson déclara que son sang était le plus vivant de la compagnie. Il avait une théorie personnelle sur le mouvement des globules du sang, théorie qui s'est vulgarisée depuis. C'était qu'ils étaient respectivement chargés d'électricité, positive à l'un des bouts et négative à l'autre bout, et qu'ils s'attiraient et se repoussaient les uns les autres, causant ainsi une circulation. Dès qu'il se trouvait en présence d'un fait nouveau, il en voulait immédiatement découvrir la cause. Ses poursuites en mécanique, son observation de la matière sous toutes ses formes, et le penchant irrésistible de son esprit, l'entraînaient tout d'abord à chercher une explication mécanique. Et cependant il admettait volontiers qu'il y a quelque chose dans le principe de la *vie* — si mystérieuse et si inexplicable — qui confond les règles de la mécanique, et semble les dominer et les maîtriser. Il ne s'intéressait pas beaucoup non plus au côté abstrait de la mécanique, mais seulement à ce qu'il y avait en elle d'expérimental et de pratique, ayant cela de commun avec les hommes qui se sont formés eux-mêmes.

Même à cet âge avancé, il avait conservé son caractère folâtre. Lorsqu'il se rendait avec ses amis de la gare de Chesterfield à sa résidence de Tapton, il manquait rarement de les défier de gravir à la course le sentier rapide, formé en partie d'escaliers de pierre, sur le flanc de la colline. Et, comme dans son jeune âge, il s'efforçait d'arriver le premier, bien qu'alors son haleine ne fût plus ce qu'elle était autrefois. Il lui arrivait aussi d'inviter quelque vieux

[1] Les teetotallers forment une association d'individus qui s'engagent à ne jamais faire usage de boissons fermentées.

camarade à une petite partie de lutte sur la pelouse, afin d'entretenir son adresse et, peut-être aussi, pour essayer un nouveau coup. Le soir, il amusait quelquefois ses amis en leur récitant la vieille pastorale de *Damon et Phyllis*, ou en chantant sa chanson favorite, *John Anderson my Joe*. Mais son plus grand triomphe, quand il était avec ses plus intimes, était un *crowdie!*

« Il nous faut avoir un *crowdie* ce soir! » s'écriait-il; et, immédiatement, il demandait une bouilloire d'eau bouillante et un vase rempli de farine d'avoine. Prenant un large bol qui contenait une suffisante quantité d'eau bouillante, il le plaçait entre ses genoux et y laissait tomber la farine d'orge d'une main, tandis que de l'autre il remuait vigoureusement le mélange. Le *crowdie* était fini quand une quantité convenable de farine avait été ajoutée à l'eau, et que le tout avait été suffisamment remué. On le mangeait alors en le mouillant de lait frais, et Stephenson manquait rarement de le déclarer *supérieur!*



Vue du sentier conduisant à Tapton.

C'était la diète à laquelle il avait été accoutumé lorsqu'il n'était qu'un simple ouvrier, et toutes les délicatesses qui lui étaient devenues familières pendant ses dernières années n'avaient pu gâter ses goûts simples. De plus, considérer à son âge un crowdie comme un régal, c'était l'indication qu'il possédait encore cet avantage, cause, sans aucun doute, de bon nombre de ses succès dans la vie, — une digestion saine et puissante.

Il n'était pas non plus sans inviter fréquemment chez lui les humbles compagnons de sa jeunesse, et il aimait à revenir avec eux sur le temps passé. Dans ces occasions, loin d'affecter les manières d'un homme supérieur, il traitait au contraire ses hôtes avec autant d'amabilité et de respect que s'ils eussent été à son niveau, et les congédiait enchantés de lui et contents d'eux-mêmes. D'autres fois, des nécessiteux qui l'avaient connu jeune venaient frapper à sa porte, et jamais en vain. Mais s'il avait entendu parler de la mauvaise conduite de quelques-uns d'entre eux, il ne manquait pas de les tancer vertement. Une personne qui l'a connu intimement dans la vie privée, l'a vu sermonnant certains individus et leur reprochant, les yeux pleins de larmes, leur mauvaise conduite et leur imprudence. Et, en terminant, il ouvrait sa bourse et leur donnait le moyen de faire « un nouveau début sur la scène du monde ».

Pendant les dernières années de M. Stephenson, quelques voyages à Londres faisaient diversion à la vie qu'il menait à Tapton. Ses occupations comme ingénieur étant fort réduites, il n'allait là que pour visiter ses amis, ou voir ce qu'il pouvait y avoir de nouveau. Il rencontrait une nouvelle génération d'ingénieurs surgissant de toutes parts — jeunes gens qui ne le connaissaient pas; et peu à peu ses voyages à Londres cessèrent d'être un plaisir pour lui. Un de ses amis avait l'habitude de le conduire à l'Opéra; mais, à la fin du premier acte, il tombait dans

un sommeil profond. Une fois, cependant, le jour anniversaire de sa naissance, il avait été avec plusieurs amis, au théâtre de Haymarket, voir J. P. Cooke, dans *Black-eyed Susan* (Susanne aux yeux noirs), et cette soirée lui avait fait grand plaisir — si l'on peut se servir de cette expression en parlant d'une pièce qui lui avait arraché des larmes pendant la moitié de la représentation. Il aimait aussi à visiter Newcastle. Lorsqu'il était là, il ne manquait pas d'aller à Killingworth trouver ses vieux amis; et si ces derniers étaient trop réservés et se retiraient dans leurs chaumières, il allait les y relancer avec sa bienveillance accoutumée. Il a conservé toute sa vie une grande affection pour Newcastle et ses environs.

Sir Robert Peel invita plus d'une fois M. Stephenson à sa résidence de Drayton, où, pendant ses vacances parlementaires, il réunissait les hommes les plus distingués dans les arts et dans les sciences. La première invitation fut respectueusement refusée. Sir Robert l'invita une seconde fois sans plus de succès. « Je ne suis pas très-ambitieux, répondit Stephenson, de me mêler à la haute société; et peut-être me trouverais-je hors de mon élément parmi de si grands personnages. » Mais sir Robert le pressa une troisième fois de venir à Tamworth, au commencement de janvier 1845, pour y rencontrer Buckland, Follett et d'autres amis communs. « Eh bien, sir Robert, répondit-il, je vous suis très-reconnaissant de votre bonté, et ne saurais refuser plus longtemps : j'irai me joindre à vos amis. »

La puissance d'observation dont M. Stephenson était doué, aussi bien que son caractère enjoué, spirituel et fin, donnaient dans tous les temps à sa conversation une grande vigueur et une grande originalité, et faisaient de lui un compagnon charmant pour tous les âges de la vie. Quoique plus particulièrement versé dans l'art de l'ingénieur, il n'en était pas moins un profond penseur sur un grand nombre de

questions scientifiques : et il y avait à peine un sujet de spéculation, ou un département de science abstruse, où il n'eût appliqué ses facultés et sur lesquels il ne se fût formé des idées profondes et originales. A Drayton, la conversation roulait généralement sur des sujets de cette nature, et M. Stephenson y prenait une libre part. Une fois, une vive discussion s'éleva entre le Dr Buckland et lui-même sur l'une de ses théories favorites, sur la formation de la houille. Mais le résultat fut que le Dr Buckland, un bien plus habile argumentateur que Stephenson, réduisit complétement ce dernier au silence. Le lendemain matin, avant le déjeuner, comme il se promenait dans les jardins, plongé dans une profonde méditation, survint sir William Follett, qui lui demanda à quoi il pensait. « Mon Dieu, sir William, je pensais à cette discussion que j'ai eue hier soir avec Buckland; je sais que j'ai raison, et que si je pouvais parler aussi facilement que lui, je l'aurais battu. — Mettez-moi bien au courant de la question, dit sir William, et je verrai ce que je puis faire pour vous. » Ils s'assirent tous les deux sous une tonnelle, et l'habile homme de loi entra dans la cause avec tout le zèle de l'avocat qui va plaider les plus chers intérêts de son client. Quand il fut maître du sujet, sir William se leva, et, se frottant les mains joyeusement, « Maintenant, s'écria-t-il, je suis son homme. » Sir Robert Peel fut mis au courant du complot, et il se chargea de ramener adroitement, après le dîner, le sujet de la discussion. Dans l'argumentation qui s'ensuivit, l'homme de loi l'emporta sur l'homme de science, et sir William Follett battit sur tous les points le Dr Buckland. « Que dites-vous de cela, monsieur Stephenson? demanda, en riant, sir Robert. — Tout ce que je puis dire, répondit Stephenson, c'est que de toutes les forces qui se trouvent sur la terre et sous la terre, il me semble qu'il n'y en a pas une aussi grande que le don de la faconde. »

Un dimanche que toute la compagnie, au retour de l'église, était sur la terrasse près du vestibule, on aperçut à distance un train de chemin de fer s'élançant dans l'espace, en laissant derrière lui son long panache de blanche vapeur. « Buckland, dit Stephenson, une question! Pouvez-vous me dire quelle est la force qui fait courir ce train? — Parbleu, dit l'autre, je suppose que c'est une de vos grosses machines. — Mais qu'est-ce qui fait marcher la machine? — Oh! très-probablement quelque malin conducteur de Newcastle. — Et si je vous disais que c'est la lumière du soleil? — Comment est-ce possible? demanda le docteur. — Ce n'est pas autre chose, répondit l'ingénieur : c'est la lumière mise en bouteille dans la terre pendant des dizaines de mille ans, lumière qu'absorbent les plantes et les végétaux, lumière nécessaire à la formation du charbon, si elle n'est pas elle-même charbon sous une autre forme, et qui maintenant dégagée du sein de la terre où elle a passé de longs siècles, à l'état latent, dans les champs de houille, est mise en œuvre, comme dans cette locomotive, pour les besoins des hommes. »

En 1847, l'année qui précéda celle de sa mort, M. Stephenson fut encore invité à se réunir à une société distinguée au château de Drayton, pour assister à la cérémonie de l'ouverture du chemin de fer de la vallée de Trent, ligne qu'il avait tracée lui-même plusieurs années auparavant. La première pelletée de terre de ce chemin de fer avait été enlevée par le premier ministre, en novembre 1845, à l'époque où M. Stephenson était à l'étranger, occupé du chemin de fer espagnol. L'ouverture eut lieu le 26 juin 1847, la ligne ayant ainsi été construite en moins de deux années.

Quelle révolution s'était opérée dans l'esprit des propriétaires du sol, depuis l'époque où George Stephenson avait d'abord projeté un chemin de fer à travers cette contrée! Alors ils étaient tous en armes contre lui, l'appelant le dé-

vastateur et le destructeur de leurs domaines; maintenant on l'accueillait comme l'un des plus grands bienfaiteurs du siècle. Sir Robert Peel, le premier personnage politique de l'Angleterre, le recevait en hôte et en ami, et parlait de lui comme du chef des philosophes pratiques. Une douzaine de membres du Parlement, sept baronnets, tous les grands propriétaires du sol des environs s'étaient réunis pour célébrer l'ouverture du chemin de fer. Le clergé était là pour bénir l'entreprise et prier pour le progrès des chemins de fer, qui, « en facilitant la poursuite de la propagande religieuse, allaient être un si grand bienfait pour le pays ». L'armée, parlant par la bouche du général A'Court, reconnaissait la vaste importance des chemins de fer, au point de vue de la défense militaire du pays. Et les représentants de huit corporations étaient là aussi pour proclamer les grands avantages qui résultaient des chemins de fer pour les négociants, pour les marchands et pour les classes ouvrières des différentes cités qu'ils représentaient.

Au printemps de 1848, M. Stephenson fut invité par son ami et ancien élève, M. Swanwick, à sa résidence de Whittington, près de Chesterfield, pour y rencontrer le célèbre Américain Emerson. Quand ils furent présentés l'un à l'autre, ils restèrent quelques instants silencieux; mais tout à coup Stephenson s'élança, saisit Emerson par le collet de son habit, et le secouant amicalement, demanda comment il se faisait qu'en Angleterre on pouvait toujours reconnaître un Américain. La conversation s'engagea, et Emerson avoua combien il avait été partout frappé de la vigueur et de la beauté des Anglais, hommes et femmes. Ceci amena une discussion intéressante sur l'influence de l'air, du climat, de l'humidité, du sol et d'autres conditions sur le développement physique et moral d'un peuple. On passa de là à l'électricité, sujet sur lequel Stephenson s'étendit avec enthousiasme, exposant ses vues à l'aide d'exemples simples et

frappants. Enfin il en vint à parler des événements de sa propre vie, qu'il raconta d'une manière si saisissante qu'il s'empara entièrement de l'attention de l'Américain. Plus tard Emerson disait « que la vue seule de Stephenson valait la peine de traverser l'Atlantique, tant cet homme avait de force naturelle dans le caractère et de vigueur dans l'intelligence ».

M. Stephenson passa paisiblement ses derniers jours à Tapton, au milieu de ses chiens, de ses lapins et de ses oiseaux. Le temps que lui laissait l'exploitation de ses houillères, il le donnait à l'horticulture et à l'agriculture. Il était toujours fier de ses fleurs, de ses fruits et de ses récoltes, et avait conservé dans toute sa force son ancien esprit de rivalité. Bien que sa santé se fût affaiblie depuis quelque temps, et que le tremblement de ses mains indiquât une affection du système nerveux, sa constitution semblait toujours robuste. Emerson avait fait la remarque qu'il y avait en lui la vie de plusieurs hommes. Mais peut-être l'Américain parlait-il au figuré, faisant allusion aux trésors d'expérience qu'il avait découverts dans Stephenson. Quoi qu'il en soit, il paraît qu'il ne s'était jamais remis complétement de l'attaque de pleurésie qu'il avait eue durant son retour d'Espagne. Cependant, même à la date du 26 juillet 1848, il se sentit suffisamment bien pour assister à la réunion de l'institut des ingénieurs mécaniciens à Birmingham, et pour lire aux membres de cette société son travail « sur les Sophismes de la Machine rotatoire ». Ce fut la dernière fois qu'il parut parmi eux. Peu après son retour à Tapton, il eut une attaque de fièvre intermittente dont il paraissait se remettre, lorsqu'un soudain épanchement de sang pulmonaire l'emporta le 12 août 1848, dans sa soixante-septième année.

Les restes de George Stephenson furent accompagnés au lieu d'inhumation par un nombreux concours de ses ouvriers,

qui avaient pour lui une grande admiration et un profond attachement. Ils se le rappelaient comme un bon maître qui était toujours prêt à favoriser toutes les mesures propres à assurer leur amélioration physique et morale. Les habitants de Chesterfield, voulant témoigner leur respect pour le défunt, suspendirent les affaires, fermèrent leurs magasins et suivirent le cortége funèbre, à la tête duquel marchait la corporation de la ville. Bon nombre de personnes de la classe élevée des environs prirent part aussi à la cérémonie. Le corps fut enterré dans l'église de la Trinité, à Chesterfield, où une simple tablette indique la place où repose le grand ingénieur.



Église de la Trinité à Chesterfield.

La statue de George Stephenson, que la compagnie de Liverpool et Manchester et celle de la Grande Jonction avaient commandée, était en route pour l'Angleterre lorsque sa mort eut lieu : elle lui servit de monument, bien que ses travaux

soient toujours son plus beau monument. Cette statue fut placée dans l'hôtel de ville Saint-George, à Liverpool. Une autre statue de lui, de grandeur naturelle, par Bailey, fut aussi élevée, quelques années plus tard, dans le noble vestibule de la gare du chemin de fer de Londres et du Nord-West, Euston Square. Une souscription avait été ouverte à cet effet par la société des ingénieurs mécaniciens, société dont il était le fondateur et le président. On avait provoqué les souscriptions par quelques avis insérés dans les journaux; et un fait digne de remarque, c'est que, dans les offrandes volontaires, se trouvait une somme égale en moyenne à deux shillings par tête, souscrite par trois mille cent cinquante ouvriers, qui avaient saisi cette occasion d'honorer leur illustre camarade.

Mais la plus belle statue de George Stephenson et celle qui est le mieux appropriée à sa mémoire, est la statue élevée à Newcastle-sur-Tyne, en 1862, d'après le dessin de John Lough. Elle est tout près de la fonderie Stephenson pour locomotives — usine établie par la sagacité du père, — non loin de l'Institut littéraire et philosophique, qui rendit de si grands services à George et à son fils Robert pendant la jeunesse du dernier, et dans le voisinage du pont à haut niveau, l'un des plus grands produits du génie du fils. La place est parfaitement choisie, traversée qu'elle est chaque jour par des milliers d'ouvriers.

Le portrait en tête de ce volume donne une idée correcte de George Stephenson, de cette figure mâle où se devinent la sagacité, la bienveillance, l'honnêteté. Il avait le teint clair des personnes blondes; sa figure était haute en couleur, et il semblait brillant de santé. Son front était haut et large, surplombant les yeux, et la partie inférieure en était remarquable par cette largeur massive qui caractérise généralement les hommes doués d'une grande puissance de combinaison. La bouche était fermement dessinée, et là,

comme dans son œil gris perçant, on devinait la finesse et l'esprit. Sa charpente était compacte, bien attachée et un peu maigre. Ses cheveux grisonnèrent de bonne heure, et, vers la fin de sa vie, ils étaient d'un blanc d'argent. Il était soigneusement vêtu de noir, et portait une cravate blanche. En un mot, sa figure, sa personne et son maintien fixaient tout d'abord l'attention, et annonçaient l'homme comme il faut.

George Stephenson légua à son fils ses houillères, sa part dans l'usine de Newcastle et les sommes considérables qu'il avait amassées; ce qui, joint à la fortune qu'il s'était créée lui-même par ses travaux, fit de Robert un ingénieur millionnaire — le premier de sa profession. Il continua, néanmoins, à vivre simplement; et, bien qu'il achetât de temps à autre quelque œuvre de peinture et de sculpture, et qu'il se fût donné le luxe d'un yacht, il ne dépensait pas ses revenus, qui grossirent rapidement sa fortune jusqu'à sa mort.

Il ne se trouvait plus dans la nécessité de continuer ses fonctions accablantes d'ingénieur près du Parlement, situation qu'il avait occupée pendant une quinzaine d'années. Peu après la mort de son père, Edward Pease l'engageant vivement à abandonner les rudes travaux de sa profession, Robert lui répondit, à la date du 15 juin 1850 : « Le con-
» seil amical que contient votre lettre, à l'égard de ma
» retraite, est tout à fait en harmonie avec mes sentiments
» et mon intention; mais je trouve une grande difficulté à
» arriver à la liquidation d'affaires si compliquées, résultat
» de trente-cinq années d'activité et de labeur. Cependant,
» je veux, autant que possible, me retirer des affaires; et
» j'espère que vos prières à Dieu pour mon bonheur et mon
» repos seront exaucées. Je ne puis qu'éprouver une profonde
» reconnaissance envers le grand Ordonnateur des événe-
» ments pour le succès qui a jusqu'ici couronné mes efforts,

» et j'espère qu'il me continuera à l'avenir la grâce de ses » bontés. »

Pendant les dernières années de sa vie, M. Stephenson était souvent appelé comme arbitre entre les entrepreneurs et les compagnies de chemins de fer, ou entre une compagnie et une autre, tant on appréciait la valeur de son opinion à cause de la rectitude de son jugement, de sa grande expérience et de son caractère intègre. Il était toujours prêt à tendre une main secourable à un ami, et jamais une jalousie mesquine ne le sépara des ingénieurs ses rivaux. L'auteur était un soir Gloucester square, chez M. Stephenson, lorsqu'on remit à celui-ci une lettre de son ami Brunel, qui, alors, s'efforçait en vain de lancer le *Great Eastern*. Dans cette lettre Brunel priait Stephenson de venir de bonne heure, le lendemain matin, à Blackwall, pour l'assister de ses conseils. Le lendemain matin, un peu après six heures, Stephenson se trouvait dans le parc de construction de Scott Russel, et il y resta jusqu'à la tombée de la nuit. Vers midi, comme il dirigeait les opérations du lancement, l'épontille sur laquelle il était monté chavira, et il tomba dans la vase de la Tamise et y disparut jusqu'à la ceinture. Comme d'habitude, il était sans paletot (quoique le froid fût très-vif), et il était chaussé de bottes minces. On le pressa de quitter le chantier et de changer de vêtements, ou au moins de se sécher; mais insoucieux de sa santé comme toujours, « Ne vous occupez pas de moi, répondit-il, je suis parfaitement accoutumé à ces sortes d'accidents. » Et il continua à patauger dans la boue, fumant son cigare, jusqu'à la brune, qui vint mettre fin aux travaux du jour. Le résultat de cette imprudence fut une inflammation des poumons, qui le tint quinze jours au lit.

M. Stephenson s'intéressait vivement aussi aux affaires publiques et aux recherches scientifiques. En 1847, il fit

partie de la Chambre des communes, où il fut envoyé par Whitby; mais il ne paraît pas en avoir été un membre très-assidu, et il n'assistait guère aux séances que les jours de division, lorsqu'il y avait une grande convocation du parti auquel il appartenait.

Comme son père, il fut consulté par le roi des Belges sur les chemins de fer à exécuter en Belgique, et fut créé chevalier de l'ordre de Léopold, en considération des perfectionnements qu'il avait apportés dans la construction des locomotives. Le roi de Suède voulut avoir son avis sur un projet de chemin de fer entre Christiania et le lac Miösen; et, en récompense de ses services, il fut fait grand-croix de l'ordre de Saint-Olaf. Il visita aussi la Suisse, le Piémont et le Danemark pour aviser au système de chemins de fer le plus convenable à ces contrées. A l'exposition de Paris de 1855, l'empereur des Français le décora de la croix de la Légion d'honneur pour ses services publics; et, dans son pays, l'Université d'Oxford lui conféra le titre de docteur en droit. En 1855, il fut élu président de l'Institut des ingénieurs civils, poste qu'il occupa avec honneur et habileté pendant deux années, et qu'il céda à son ami M. Locke à la fin de 1857.

Ce fut pendant son séjour en Norvége, dans l'automne de 1859, que Robert Stephenson fut atteint de la maladie qui termina sa glorieuse carrière. Il avait été souffrant depuis quelque temps, et sa santé n'était que passable quand il s'embarqua. Mais il portait en lui le germe d'une maladie sérieuse — une ancienne affection du foie, qui se révéla d'abord par une jaunisse, puis par une hydropisie dont il mourut le 12 octobre, dans sa cinquante-sixième année. Il fut enterré à côté de Telford, dans l'abbaye de Westminster, parmi les morts illustres de son pays, et fut accompagné à sa dernière demeure par nombre des amis de son enfance et de son âge mûr. Parmi les personnes

assemblées autour de sa tombe, on remarquait quelques-unes des plus grandes célébrités du pays : ces personnages avaient saisi cette triste occasion pour témoigner de leur respect pour ce fils illustre de l'un des plus grands ouvriers de l'Angleterre.



Tombeau de Robert Stephenson dans l'abbaye de Westminster.

Au point où en est arrivé ce récit, tout panégyrique du caractère et des œuvres de George Stephenson et de son fils devient inutile. L'un et l'autre étaient des hommes dans toute la force du terme, montrant dans leur vie et dans

leurs travaux des qualités du premier ordre. Il était impossible de commencer la vie dans des circonstances plus défavorables que Stephenson le père. Il était né dans la pauvreté, mais possédait une immense énergie. Il dut d'abord ne compter que sur lui-même ; mais ayant la ferme volonté de s'élever, il sut bientôt se frayer un chemin. Avec une force de volonté comme la sienne, il est permis d'aspirer à tout. Il aurait pu dire comme Sébastien Bach : « J'ai été laborieux ; et quiconque le sera comme moi réussira comme moi. »

Tout le secret du succès de George Stephenson gît dans son scrupuleux emploi du temps, ce roc où se taillent les fortunes et où se forment les caractères. Sa croyance dans le génie n'allait pas plus loin que celle de Buffon, quand celui-ci écrivit : « Le génie, c'est la patience; » ou elle ressemblait à celle de cet autre penseur qui a défini le génie : « le pouvoir de faire des efforts ». Mais il ne voulut jamais admettre qu'il fût un génie, ou qu'il eût rien fait qu'un autre homme, aussi laborieux et aussi persévérant que lui-même, n'eût pu accomplir. Il répétait souvent aux jeunes gens : « Faites comme j'ai fait — persévérez ! »

Soit comme conducteur de machine dans une houillère, soit comme ingénieur, il était toujours tout entier à son œuvre. Comme certain peintre, il pouvait dire qu'il était devenu grand « en ne négligeant rien ». Quoi qu'il fît, il était aussi soigneux des détails que si chacun d'eux avait été le tout. Tout ce qu'il faisait, il le faisait complétement et honnêtement : il ne faisait jamais rien à demi. Ouvrier, il mettait son intelligence et sa peine dans son travail; maître, il y mettait sa conscience et son caractère. Il dédaignait tout travail de pacotille, purement exécuté en vue du profit. Pour lui, les matériaux devaient être de première qualité, comme la main-d'œuvre était irréprochable. Tous ses travaux se distinguaient par leur

perfection et leur solidité : ses locomotives étaient fameuses pour leurs qualités durables et pour leur manière supérieure de fonctionner. Celles qu'il a envoyées aux États-Unis en 1832 sont encore en bonne condition, et même les machines construites par lui pour la houillère de Killingworth, il y a plus de trente ans, sont encore aujourd'hui en pleine fonction. Tous ses travaux portent le caractère d'honnêteté de l'homme qui les a exécutés.

Sa main était propre à tout — souliers, horloges, chemins de fer, locomotives. Il inventa sa lampe de sûreté dans le but d'épargner la vie des mineurs, et il exposa sa propre vie pour faire l'essai de son invention. Pour lui, résoudre c'était faire. Bien des gens savaient beaucoup plus que lui, mais nul ne fut plus prompt que lui à appliquer le savoir à un usage pratique. Il avait charge de l'engin à la houillère de Willington, lorsqu'il apprit la meilleure manière de manier une pelle pour décharger un navire de son lest. Cette occupation accidentelle semblait avoir laissé dans son esprit la plus forte impression de ce qu'était réellement *un travail de peine ;* il en reparlait souvent et répétait aux jeunes gens de sa connaissance : « Ah! mes garçons, nul de vous ne sait réellement ce qu'est la *peine.* » M. Gooch dit qu'il était fier de la dextérité qu'il avait ainsi acquise à manier une pelle, et qu'il l'a vu souvent prendre cet instrument des mains d'un journalier dans une tranchée pour chemin de fer, et lui montrer comment s'en servir plus adroitement pour remplir les waggons de terre, de gravier ou de sable. Sir Joshua Walmsley nous a aussi raconté que M. Stephenson, lorsqu'il était à examiner les travaux du chemin de fer d'Orléans à Tours, voyant un grand nombre de terrassiers qui brouettaient le sable dans une tranchée, avec une perte considérable de temps et de peine, s'approcha de ces hommes et leur dit qu'il voulait leur montrer la manière de remplir leurs brouettes une

fois plus vite. Il leur montra la position qu'ils devaient prendre afin de mettre en œuvre la plus grande somme de pouvoir, en dépensant le moins de force possible, et il remplit, avec une aisance comparative, brouette après brouette en présence des ouvriers et à leur grande satisfaction. Lorsqu'il traversait ses propres ateliers, il aimait à montrer à ses hommes comment épargner la peine et accomplir leur travail avec aisance et habileté. Comme tous les caractères forts, il savait communiquer aux autres sa propre énergie, les en pénétrer, et obtenir d'eux tout ce qu'ils pouvaient donner.

Dans ses rapports avec ses ouvriers, il était familier, mais ferme et digne. Comme il les respectait comme hommes, de même ils le respectaient comme maître. Bien qu'il traitât ses employés à peu près comme ses égaux, cependant il possédait une certaine faculté de commandement à l'aide de laquelle il pouvait toujours maintenir parmi eux la plus stricte discipline, et leur rendre la soumission agréable et légère. Un de ses amis alla un jour visiter les ateliers de Newcastle, et fut particulièrement frappé de la conduite du maître à l'égard de ses ouvriers. « Dans leurs rapports entre eux, dit-il, il n'y avait point de familiarité inconvenante, mais ils se parlaient comme un homme doit parler à un autre homme; et rien ne semblait plus agréable au maître que de montrer des exemples de l'habileté de ses ouvriers. Il prit un rivet et s'étendit sur sa perfection, sur sa solidité, sur l'habileté de la main qui lui avait donné ce fini. Il se montrait toujours fier de ses ouvriers et de ses élèves; et tandis qu'il était indifférent à ce que l'on pouvait dire de lui-même, il s'emportait à l'instant si l'on essayait de dénigrer une personne qu'il avait enseignée ou formée. »

Dans ses manières, George Stephenson était simple, modeste, sans prétention, mais toujours digne. Il était d'une

nature ouverte et sociable. Lorsqu'il n'était qu'un humble journalier, il avait gardé soigneusement le sentiment du respect de lui-même. Ses camarades avaient de la considération pour lui, et son exemple fut plus utile à beaucoup d'entre eux que n'eussent pu l'être livres ou écoles. Son amour de la science rendait sa pauvreté respectable et ennoblissait son humble condition. Lorsqu'il se fut élevé et qu'il se trouva en rapport avec les hommes les plus éminents par leur position et leur influence en Angleterre, il prit sa place parmi eux avec une aisance parfaite. On s'étonnait de cette aisance et de cette dignité simple, et des hommes du rang le plus élevé ont dit de lui « qu'il était un de ceux que la nature crée *gentlemen* ».

Probablement nul chef militaire n'a jamais été plus aimé de ses soldats que ne l'ont été le père et le fils par l'armée d'ouvriers qui, sous leur direction, exécuta avec amour et dévouement les rudes travaux entrepris en vue du lucre. Chefs honnêtes et seigneurs du travail, ils étaient toujours prêts à reconnaître et à encourager le talent de ceux qui travaillaient pour eux et avec eux. Ainsi on aimait, à l'ouverture des lignes de chemins de fer construites par les Stephenson, à entendre ces ingénieurs attribuer le succès des travaux à l'habileté de leurs aides, tandis que ceux-ci, d'un autre côté, reportaient sur leurs chefs toute la gloire de l'œuvre accomplie.

Quoique frugal et économe, M. Stephenson était loin d'être avare. Les rudes commencements de sa vie l'avaient rendu ménager de ses ressources. Jamais il n'économisa pour thésauriser, mais toujours dans un but avouable, tel que le soutien de ses parents ou l'éducation de son fils. Plus tard, il prospéra et devint même riche; mais jamais la richesse ne ferma son cœur, ni ne brisa les ressorts de son âme. Il jouit gaiement de la vie, parce qu'il avait dans le caractère un grand fonds d'espérance. Quand il s'enga-

geait dans une entreprise commerciale, soit pour lui, soit pour d'autres, il examinait attentivement les voies et moyens. S'il ne voyait pas clairement le profit, il reculait. « Il ne voulait rien avoir à faire, disait-il, avec les spéculations d'agiotage. » Son refus de vendre son nom aux projeteurs de chemins de fer à l'époque de la fureur de ces entreprises — son étude gratuite des lignes espagnoles — son offre à une compagnie pauvre d'ajourner le paiement des sommes qui lui étaient dues jusqu'à ce que les affaires de la compagnie devinssent plus prospères, sont autant de preuves de la libéralité de ses actes.

Un autre trait remarquable du caractère de M. Stephenson, était sa patience. Malgré sa forte conviction de l'immense utilité que devait avoir la locomotive, il attendit longtemps et patiemment l'occasion de la produire ; et après avoir construit une machine satisfaisante, il continua paisiblement, pendant des années, ses travaux ordinaires à la mine de houille. Il ne fit aucun bruit à propos de sa locomotive, et permit même à un autre de s'attribuer le mérite des expériences de vitesse et de friction faites par lui-même, avec sa propre machine, sur la voie ferrée de Killingworth.

A force de patience et de labeur, il put, avec l'aide puissante de son fils, faire pour la locomotive ce que James Watt avait fait pour la machine à basse pression. Il la trouva grossière et inefficace ; et il la rendit puissante, efficace et utile. On a dit de l'un et de l'autre qu'ils ont perfectionné leurs machines respectives ; mais ils ont bien droit au titre d'inventeurs, si l'on considère tout ce qu'il y a d'admirable dans la construction de ces machines, ou d'immense dans leur utilité. Tandis que l'invention de Watt augmentait le pouvoir et en même temps réglait l'action de la machine à vapeur, au point de la rendre propre aux travaux les plus rudes comme aux plus délicats, l'invention de Stephenson donnait à la locomotive une force effective qui la mettait à

même d'accomplir le travail des chevaux les plus robustes, et de l'emporter en vitesse sur les plus rapides. L'invention de Watt imprima à toutes les branches de l'industrie un mouvement d'étonnante accélération, et augmenta par milliers le produit des manufactures : celle de Stephenson permit de transporter et de distribuer ces produits avec une économie et une rapidité que l'on n'avait jamais crues possibles jusqu'alors. Tous deux ont concouru à augmenter indéfiniment la masse de l'aisance et des jouissances humaines, et de les rendre, par le bon marché, accessibles à tous. Mais l'invention de Stephenson, par l'influence qu'elle exerce journellement sur la civilisation du monde, est encore plus remarquable que celle de Watt, et doit avoir des conséquences encore plus importantes. Elle doit être considérée comme la plus grande application de la force de la vapeur qui ait jamais été faite.

La locomotive, comme la machine à basse pression, est la réalisation de différentes idées principales, mais tout à fait distinctes, enfantées par le génie de plusieurs inventeurs. Comme Watt, Stephenson fit preuve d'une faculté de discernement, de combinaison et d'invention personnelle, au moyen de laquelle il put, en ajoutant ses propres découvertes à toutes celles qui avaient été faites avant lui, donner à sa machine ce merveilleux degré de puissance et d'efficacité. Il ramassa et réunit les fils épars laissés par le génie, et parvint à en former un tissu solide et parfait qui lui est propre. Il réalisa les plans imparfaitement conçus par d'autres, et, le premier, construisit ce que beaucoup d'autres avaient tenté sans succès, la locomotive pratique.

Il causait remarquablement bien : sa conversation était originale, pleine d'idées, et donnait toujours à penser. Il s'était fait quelque nouvelle et hardie théorie dans presque tous les départements de la science. Ainsi M. Gooch, son élève, qui vivait avec lui à Liverpool, nous raconte que, lors-

qu'ils étaient assis près du feu, il revenait souvent sur son thème favori, consistant à considérer la lumière et la chaleur du soleil comme la source de la lumière et de la chaleur produites par la houille en combustion. Son fils Robert disait un jour, en parlant de lui : « Mon père tournait en plein la boudine de sa lanterne sur un sujet quelconque, et, en un instant, il l'éclairait de la lumière la plus vive; son grand bon sens et son expérience si variée, agissant ensemble sur son esprit réfléchi, étaient ses guides les plus puissants. »

C'est Göthe, croyons-nous, qui a dit que nul homme, après quarante ans, n'adopte une nouvelle idée qui diffère de ses propres idées. Mais cette observation, qui peut être généralement vraie, ne l'est pas invariablement. Il y a beaucoup d'esprits élevés qui restent toujours accessibles aux nouvelles idées. De ce nombre était M. Stephenson. Il commença tard à s'instruire ; mais il continua à apprendre jusqu'à la fin de sa vie.

Pendant ses dernières années, il allait souvent à Newcastle visiter les scènes de sa jeunesse. « J'ai été à Callerton, dit-il un jour à un de ses amis, et j'ai vu les champs où j'arrachais les navets à quatre sous par jour; que de fois j'y ai eu les doigts glacés ! »

Robert Stephenson hérita de la nature bonne et bienveillante de son père. Il révérait la mémoire de son père, et il était toujours empressé d'attribuer à celui-ci tout le mérite de ses succès comme ingénieur. « C'est l'éducation parfaite qu'il m'a donnée, disait-il une fois devant nous, c'est son exemple et son caractère qui m'ont fait ce que je suis. » Dans une autre circonstance, parlant en public, « Quoi que j'aie pu faire, dit-il, quelque part que j'aie pu avoir dans le développement des chemins de fer, c'est mon grand orgueil de rappeler que tout ce que je sais, tout ce que j'ai fait est dû au père dont je chéris et vénère la mémoire. » Il dit un

jour à M. Lough, le sculpteur, qu'il n'avait jamais eu dans sa vie que deux amours — l'un pour son père, l'autre pour sa femme.

Comme son père, c'était un homme éminemment pratique; et cependant il était toujours prêt à se laisser influencer et guider par une théorie correcte. Dans la construction de ses lignes de chemins de fer, il considérait surtout ce qui remplirait le mieux le but proposé, ou, pour employer ses propres expressions, il s'efforçait de s'assurer du maximum de résultat avec le minimum de ressources. C'était un homme très-sûr aussi, parce qu'il était circonspect, prudent, ne laissant rien au hasard, suivant de près la ligne de conduite tracée par son père, et citant souvent ses maximes.

Dans la société Robert Stephenson était simple, discret et modeste, mais charmant et même séduisant au plus haut degré. Sir John Lawrence a dit de lui qu'il était l'homme qu'il était le plus charmé de rencontrer en Angleterre — tant il était à la fois digne, aimable et grand. En même temps qu'il était aimé et admiré par des hommes de ce mérite, il était aussi le favori des femmes et des enfants. Il savait se mettre au niveau de chacun et charmait tout le monde, non moins par la gentillesse indicible de ses manières que par sa conversation simple, mais impressionnante.

Sa grande richesse lui permit d'accomplir plusieurs actes de générosité d'une manière vraiment noble, mais modeste; laissant ignorer à sa main gauche ce que sa main droite avait fait. Parmi ses actes de cette nature qui ont été rendus publics, nous mentionnerons la manière gracieuse avec laquelle il sut reconnaître les obligations que son père et lui avaient contractées envers l'Institut littéraire et philosophique de Newcastle, lorsqu'ils travaillaient ensemble, comme d'humbles expérimentateurs, dans leur cottage de Killingworth. L'Institut avait à lutter sous le poids d'une dette de

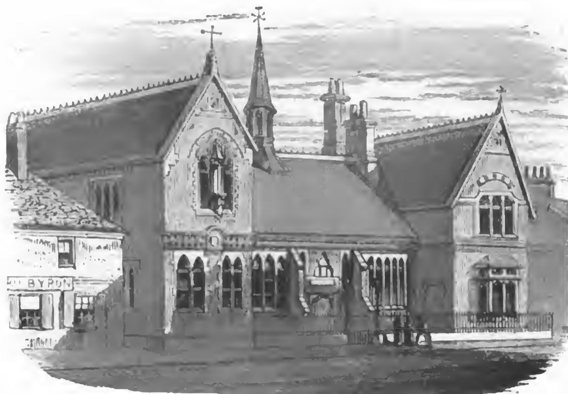
155,000 francs, ce qui diminuait sérieusement l'utilité de son action au point de vue de l'instruction publique. Robert Stephenson offrit de payer la moitié de la somme, à la condition que les personnes qui soutenaient l'Institut fourniraient le reste, et que la souscription annuelle de deux guinées serait réduite de moitié, afin que les bienfaits de l'institution pussent s'étendre. On accepta l'offre généreuse, et la dette fut éteinte.

Il serait difficile de trop apprécier l'utilité des travaux accomplis par ces deux hommes. En perfectionnant un système de communication profitable à toutes les nations, ils ont peut-être acquis le droit d'être rangés parmi les plus grands bienfaiteurs de notre race.

Dans un discours prononcé à Newcastle en 1850, Robert s'exprimait ainsi : « Il me semble que c'était hier seulement que j'étais employé comme aide dans la construction du chemin de fer entre Stockton et Darlington. Depuis, la ligne de Liverpool et Manchester et cent autres grands travaux se sont produits. Quand mon esprit se reporte vers ces entreprises prodigieuses, accomplies en si peu de temps, il semble que nous ayons réalisé, durant notre génération, le pouvoir fabuleux de la baguette du magicien. Des collines ont été rasées, des vallons comblés. Et quand ces simples expédients n'ont pas suffi, nous avons élevé de hauts et magnifiques viaducs; et si des montagnes nous barraient la route, des tunnels d'une grandeur sans exemple les ont percées de part en part, témoignant d'une manière triomphante de l'indomptable énergie de la nation et de l'habileté sans rivale de nos artisans. »

Il ne saurait y avoir deux opinions en ce qui touche l'avantage immense des chemins de fer pour le genre humain. Ils montrent probablement la plus grande combinaison de capital et de travail que le monde ait jamais vue. Bien qu'ils aient causé de grandes pertes à nombre de personnes, ces

pertes n'ont frappé que des individus, tandis qu'au point de vue national, le profit a déjà été énorme. En tendant à multiplier et à répandre au loin les commodités de la vie, en ouvrant de nouveaux champs à l'industrie, en rapprochant les nations les unes des autres, et par conséquent, en concourant à la grande œuvre de civilisation, l'établissement des chemins de fer par George Stephenson et par son fils doit être considéré, sinon comme le plus grand, du moins comme l'un des plus grands événements de la première moitié de ce dix-neuvième siècle.



Écoles fondées en mémoire des Stephenson, sur le quai, à Willington.

TABLE DES MATIÈRES.
